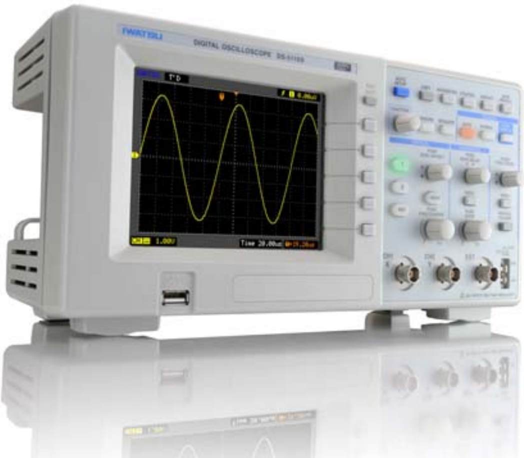
取扱説明書

デジタル・オシロスコープ

DS-5110B
DS-5106B
DS-5104B
DS-5102B



IWATSU TEST INSTRUMENTS CORPORATION

はじめに

◇ この度は岩通計測の測定器をお買い上げいただき、ありがとうございます。今後とも岩通計測の測定器を末長くご愛用いただきますよう、お願い申し上げます。
◇ 本取扱説明書をよくお読みの上、内容を理解してからお使いください。お読みになった後も、大切に保管してください。
◇ 本取扱説明書は、本製品の取り扱い上の注意、操作方法、測定例、性能について説明しています。

安全にご使用いただくために

本製品を安全にお使いいただき、人体への危害や財産への損害を未然に防ぐために守っていただきたい事項が本取扱説明書の ⚠「警告」と ⚠「注意」に記載されています。安全にご使用いただくために、必ずお読みください。更に、パネルに注意を促す記号が記されています。

本取扱説明書の ⚠「警告」と ⚠「注意」の説明

⚠ 警　告	ここに記載されている事項を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡する　または　重傷を負う可能性が想定されます。
⚠ 注　意	ここに記載されている事項を無視して、誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う　または　機器が破損する可能性が想定されます。

パネルの記号の説明

⚠ 一般注意	人体を保護する　および　本製品を損傷から守るため、取扱説明書の記載事項を参照の上、ご使用いただくための記号です。

ご注意

◇ 本取扱説明書の内容の一部を性能・機能の向上などにより、予告なく変更することがあります。
◇ 本取扱説明書の内容を無断で転載、複製することを禁止します。
◇ 本書に含まれている商品名およびブランド名の全ては識別目的として本書中に記載しているだけで各々該当する個人、法人団体が保持する登録商標です。
◇ Microsoft および Excel は米国 Microsoft 社の登録商標です。
◇ 本製品に対するお問い合わせなどがございましたら、岩通計測株式会社の営業部、営業所にご連絡ください（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）。

履　歴

◇ 2010 年　6 月　 第　1　版　発行
◇ 2010 年　9月　 第　2　版　発行

安全のために、必ずお読みください。　次ページもお読みください。

⚠ 警　告

● **周囲に爆発性のガスがある場所で使用しないでください。**

爆発性のガスがある場所で使用すると、爆発の原因になります。

● **煙がでる、異臭または異音がする場合は、直ちに電源を切り、電源プラグをコンセントから抜いてください。**

そのまま使用すると、感電・火災の原因になります。電源スイッチをスタンバイ状態にし、プラグをコンセントから外した後、弊社のサービス取扱所（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）に修理をご依頼ください。お客様による修理は危険ですから絶対におやめください。

● **本製品に水が入らないよう、また、濡らさないようご注意ください。**

濡らしたまま使用すると、感電・火災の原因になります。水などが入った場合は、電源スイッチをスタンバイ状態にし、プラグをコンセントから抜いた後、弊社のサービス取扱所（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）に修理をご依頼ください。

● **濡れた手で電源コードのプラグにさわらないでください。**

濡れた手でさわると、感電の原因になります。

● **ぐらついた台の上や傾いた所など不安定な場所に本製品を置かないでください。**

不安定な場所に置くと、落ちたり、倒れたりして感電・けが・火災の原因になります。本製品を落としたり、カバーを破損した場合は、電源スイッチをスタンバイ状態にし、プラグをコンセントから抜いた後、弊社のサービス取扱所（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）に修理をご依頼ください。

⚠ 警　告 (続き)

● カバーおよびパネルを外さないでください。

内部には電圧の高い部分がありますので、さわると感電の原因になります。点検、校正または修理を行う場合は弊社のサービス取扱所（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）にご依頼ください。

● 高電圧を測定するときは、十分に気を付けてください。

測定中に高電圧にさわると、感電の原因になります。

● 3 芯電源コードをご使用ください。

3 芯電源コードを使用しないと、感電・故障の原因になります。

- 3 芯-2 芯変換アダプタを使用して、2 線式のコンセントから電源を供給するときは、3 芯-2 芯変換アダプタのグランド端子を接地してください。
- 付属の 3 芯電源コードを使用して、3 線式のコンセントから電源を供給すると、電源コードのグランド線で接地されます。

● 規定の電源電圧でご使用ください。

規定以外の電圧で使用すると、感電・火災・故障の原因になります。使用できる電源電圧範囲、周波数範囲を表 1 に示します。

表 1　電源仕様

周波数範囲	電圧範囲
47～63 Hz	90 ～ 132 V 180 ～ 264 V
380～420 Hz	90 ～ 132 V

- 単相、100～120 V（±10 %）、AC50/60/400 Hz（±5 %）
- 単相、200～240 V（±10 %）、AC50/60 Hz（±5 %）

電源仕様は背面パネルに記されています。

● 電源コードの取り扱いについては、以下の事項を厳守してください。

厳守しないと感電・火災の原因になります。電源コードが傷んだ場合は弊社のサービス取扱所（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）に修理をご依頼ください。

- 電源コードを加工しない
- 電源コードを無理に曲げない
- 電源コードをねじらない
- 電源コードを束ねない
- 電源コードを引っ張らない
- 電源コードを加熱しない
- 電源コードを濡らさない
- 電源コードを重いものをのせない

⚠ 警　告（続き）

● 本製品を改造しないでください。

改造すると、感電・火災・故障の原因になります。改造した場合は修理に応じられない場合があります。

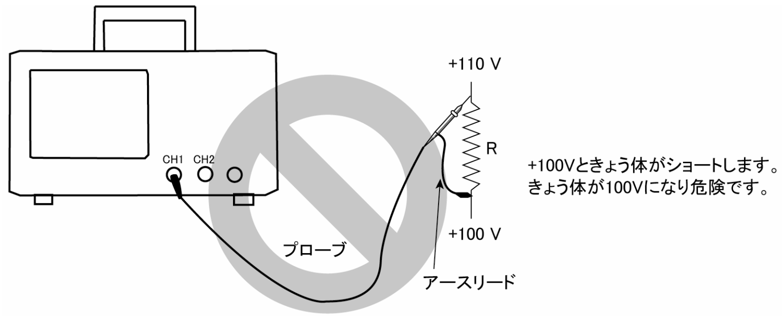
● 近くに雷が発生したときは電源プラグをコンセントから抜いてください。

雷によっては、感電・火災・故障の原因になります。

● プローブおよび入力コネクタのグランドを被測定物の接地電位（グランド）に接続してください。

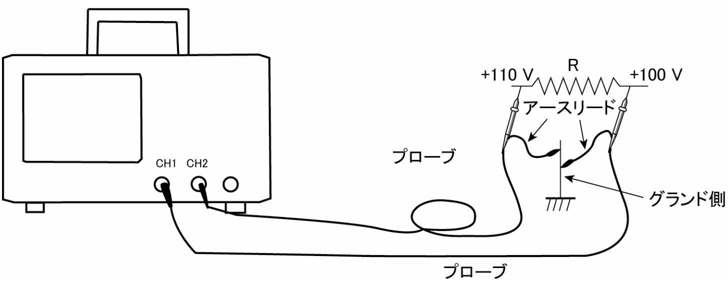
本製品のグランドを被測定物のグランド以外の電位に接続すると、感電・事故（被測定物、本製品、接続している他機器の破損）の原因になります（下図［わるい例］参照)。

［わるい例］



フローティング電位を測定する場合は、差動方式（下図の例では CH1-CH2 の減算）による測定をお勧めします（下図［よい例］参照)。

［よい例］



⚠ 警　告（続き）

● **FET プローブや電流プローブ用の電源を併用して測定する場合は、プローブ用電源のグランドを被測定物の接地電位（グランド）に接続してください。**

電源のグランドを被測定物のグランド以外の電位に接続すると、感電・事故（被測定物、本製品、接続している他機器の破損）の原因になります。

● **通気孔などから金属や燃えやすいものなど異物を入れないでください。**

通気孔などから金属や燃えやすいものなど異物を入れると火災・感電・故障の原因になります。異物が入った場合は、電源スイッチを OFF にしプラグをコンセントから抜いた後、弊社のサービス取扱所（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）に修理をご依頼ください。

● **電源プラグは、ほこり等が付着していないことを確認してからコンセントに差し込んでください。また半年から１年に１回は、電源プラグや電源アダプタをコンセントから抜いて点検・清掃をしてください。**

汚れにより、感電・火災・故障の原因になります。

安全のために、必ずお読みください。　次ページもお読みください。

⚠ 注　意

設置場所

● **規定の動作環境でご使用ください。**

動作範囲外で使用すると、故障の原因になることがあります。

屋内使用のみ

性能保証温度範囲　　　　　　: 10 ℃～＋35 ℃、

動作保証温度範囲、湿度範囲 : 0 ℃～＋40 ℃、80 %RH 以下（結露なきこと）

● **本製品の通気孔 および ファンの近くにものを置かないでください。**

近くにものを置くと、内部に熱がこもり、火災・故障の原因になることがあります。

● **本製品の背面・両側にスペースを開けてください。**

ラックケース内または他の測定器の上に置くときは温度上昇にご注意下さい。

動作及び性能不良になる場合があります。

● **湿気やほこりの多い場所に置かないでください。**

湿気やほこりの多い場所に置くと、感電・火災の原因になることがあります。

測定するとき

● **入力端子（CH1, CH2, EXT TRIG）に規定以上の電圧を加えないでください。**

故障の原因になることがあります。入力できる最大電圧は次の通りです。

直　接

1 MΩのとき :　400 V（DC+AC peak≦5kHz）CAT I

　　　　　　　300 V（DC+AC peak≦5kHz）CAT II

[注 1] : 周波数、高電圧パルスによっては入力できる最大電圧は低下します。

● **プローブまたは測定用ケーブルなどを接続しているときは、それらを引いて本製品を倒さないようにご注意ください。**

本製品が倒れると感電・けが・火災・故障の原因になることがあります。

電　源

● **電源スイッチを OFF にしてから、電源コードの取り付け、取り外しを行ってください。**

電源が供給されているときに行うと、感電・故障の原因になることがあります。

● **電源コードをコンセントから外すときは、プラグを持って抜いてください。**

電源コードを引っ張るとコードが傷つき、感電・火災の原因になることがあります。

● **本製品に同梱されている電源コードを他の電気機器に使用しないでください。**

本製品に同梱されている電源コードは、電気用品安全法上の取り扱いに基づき、本製品以外の電気機器では使用できません。

⚠ 注 意 （続き）

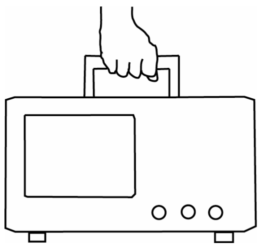
取り扱い

- **損傷したケーブルやアダプタを使用しないでください。**
  損傷したものを使用すると、感電・火災の原因になることがあります。
- **本製品の上にものを置かないでください。**
- **故障したまま使用しないでください。**
  故障したまま使用すると、感電・火災の原因になることがあります。故障の場合は、弊社サービス取扱所（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）に修理をご依頼ください。
- **長時間ご使用にならない場合は、安全のため、電源プラグをコンセントから抜いてください。**
  電源プラグをコンセントから抜かないと、感電・火災の原因になることがあります。

持ち運び方

- **本製品が落下すると、衝撃により身体を負傷または器物を損傷するおそれがあります。ハンドルの中央をしっかり握って、落下させないでください。**

(1) ケーブル類を外す
　① 電源コードを抜きます (巻いて束ねます)。
　② プローブのコネクタを反時計方向に回して外します。
(2) ハンドルを持つ
　① ハンドルを起こします。
　② ハンドルの中央を持ちます。



輸　送

- **本製品を輸送する場合は、ご購入時の包装材料か、同等以上の包装材料をご使用ください。**
  輸送中に本製品にかかる振動・衝撃が大きいと、故障して火災の原因になることがあります。適当な包装材・緩衝材がない場合は、弊社のサービス取扱所（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照）にご相談ください。業者に輸送を依頼するときは、包装箱の各面に「精密機械在中」などの表示をしてください。

梱包内容の確認をしてください。

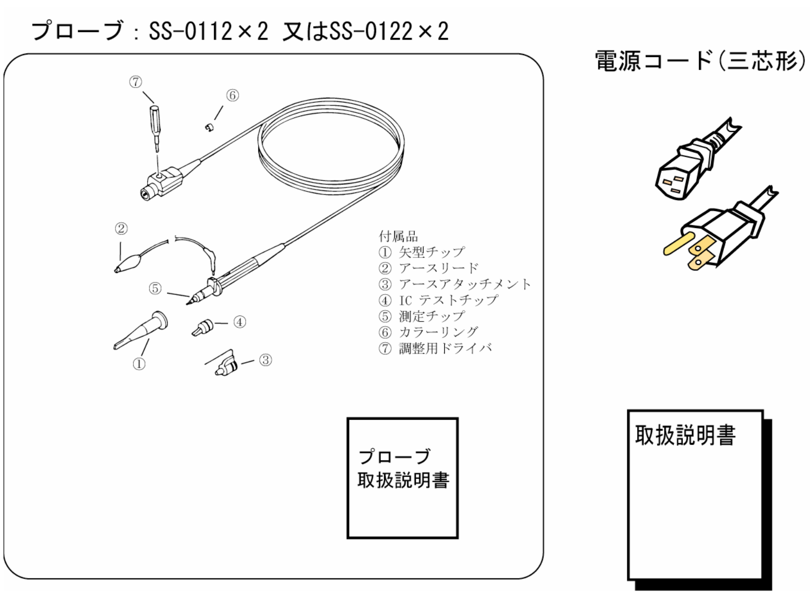
製品がお客さまのお手元に届きましたら、下記構成品表及び構成品図で内容物の確認をしてください。万一、欠品または運送上の損傷などがありましたら、直ちにご購入の販売店または弊社お客様窓口までご連絡ください（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』参照)。

構成品表

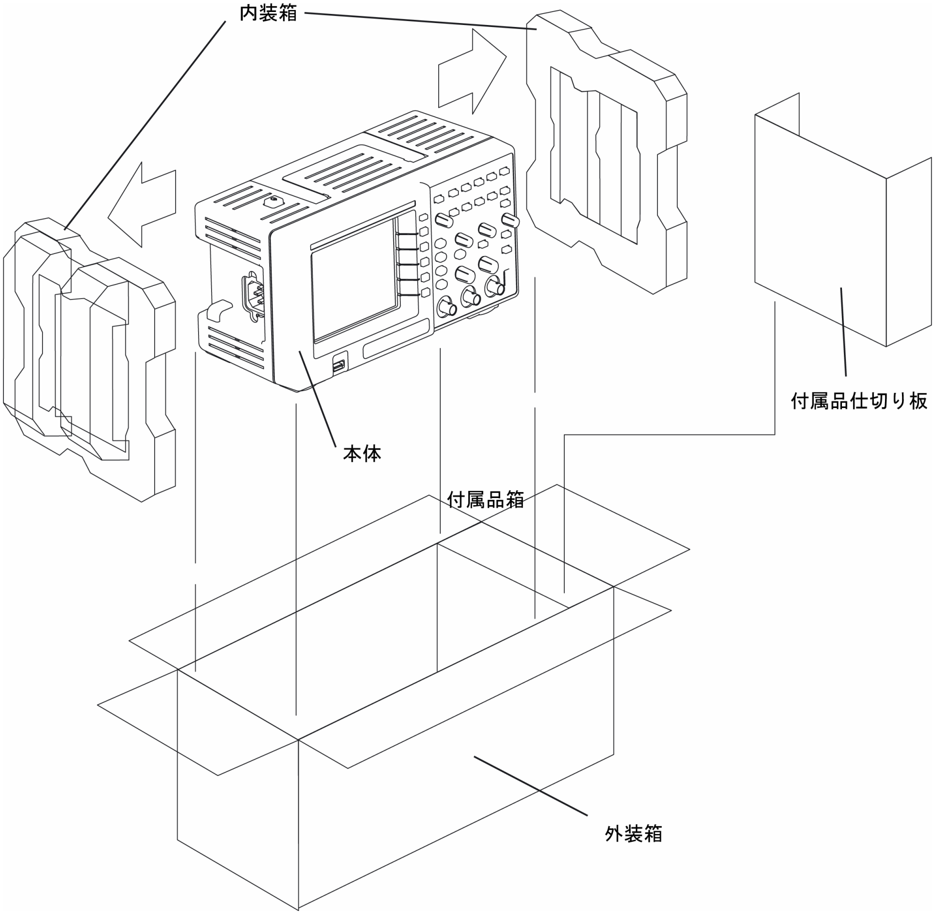
<table>
<tr><th colspan="2">モデル</th><th>DS-5102B</th><th>DS-5104B</th><th>DS-5106B</th><th>DS-5110B</th></tr>
<tr><td colspan="2">本　体</td><td colspan="4">1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">付属品</td><td>プローブ（SS-0112）</td><td colspan="2">2</td><td colspan="2">—</td></tr>
<tr><td>プローブ（SS-0122）</td><td colspan="2">—</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td>電源コード（3 芯形）</td><td colspan="4">1</td></tr>
<tr><td>取扱説明書</td><td colspan="4">1</td></tr>
</table>

注）プローブはプローブ用付属品を含みます。

構成品図



包装図(開梱)



製品の管理

本製品を廃棄する際は、地域の法律や規則に従って、適切にリサイクルまたは、廃棄する必要があります。廃棄する場合は、地域の法律、規則に従いリサイクル業者にご依頼ください。

修理および修理品の返却

万一故障が発生したときは、弊社のサービス取扱所にご返送ください。保証期間内に発生した弊社の責任による故障に関しては無償で修理いたします。
修理品のご返送に際してはお手数ですが、製品名、シリアル番号（本製品の背面にラベルが貼ってあります。）、不良の内容、ご担当者のお名前、ご所属、電話番号などを明記してください。

ソフトウエアのバージョンアップ

ソフトウエアのバージョンアップについては各機器への適応性があるため、営業担当員または弊社Webサイトにてご確認ください（別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』または、URL：http://www.iti.iwatsu.co.jpを参照）。

リモート制御機能

本製品ではリモート制御機能が使用可能です。
ご利用に際しては、下記の手続きを弊社 Web サイトにてお願いいたします。
・弊社 Web サイトにてユーザ登録（本製品の登録）
・リモート・コントロール・マニュアル（PDF ファイル）のダウンロード

リモート制御機能の詳細についての問い合わせ先は、別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』または、弊社Webサイト（http://www.iti.iwatsu.co.jp）にてご確認ください。

ビューワ・ソフトウエア IWATSU Scope Viewer

本製品では、ビューワ・ソフトウエア IWATSU Scope Viewer（無償ソフトウエア）を使用可能です。Scope Viewer は、本製品で取得した波形をパソコンに取り込むアプリケーションソフトウェアです。取り込んだ波形に対して、カーソル測定や波形データのファイル出力などが可能な他、本製品の操作などの機能を持っています。
ご利用に際しては、弊社Webサイト（http://www.iti.iwatsu.co.jp）にてダウンロードをお願いいたします。Scope Viewerの詳細についての問い合わせ先は、別紙の『セールスネットワークとお問い合わせ窓口』または、弊社Webサイトにてご確認ください。

取扱説明書について

本取扱説明書では、デジタル・オシロスコープ DS-5100B シリーズの主に機能、操作方法について説明します。本取扱説明書は以下のように構成されています。

＜クイック・スタート・ガイド編＞

- 第 1 章　DS-5100B シリーズの概要
  この章では、DS-5100B シリーズの概要、特長などを紹介します。
- 第 2 章　基本操作説明
  この章では、本製品をすぐに使うための準備、基本的な操作方法を中心に説明します。

＜機能・操作説明編＞

- 第 3 章　機能及び操作方法
  この章では、本製品を理解し使用していただくための機能、操作方法を説明します。
- 第 4 章　日常の点検、校正
  この章では、以下の方法について説明します。
  a)　手入れ、保管方法
  b)　校正方法
  c)　異常時の対処方法
- 第 5 章　性能
  この章では、製品仕様、適合規格について説明します。
- 付録
  ここでは、各条件ごとの時間軸レンジ、サンプリングレート、メモリ長の関係を表にまとめています。

ヘルプ機能について

本製品には、パネル面のキー、ノブがもつ各機能について説明するヘルプ機能があります。このヘルプ機能は該当のキーを 2 回押すとそのキー、ノブのもつ機能、操作方法が画面に表示されます。キー、ノブの操作をすると Help 機能は解除されます。
詳細はクイック・スタート・ガイド編の“2.7.3 節　Help 機能”を参照してください。

表記規則

本取扱説明書では、以下の表記規則が使用されています。

■ 正面パネルのキー、ノブ、コネクタ及び端子は COPY, UTILITIES, FUNCTION などのようにすべて大文字で表記します。（下図のパネル図参照）
キー、ノブの名称は "[UTILITIES] キー" のように "[英語名称] キー（またはノブ）" と表記します。

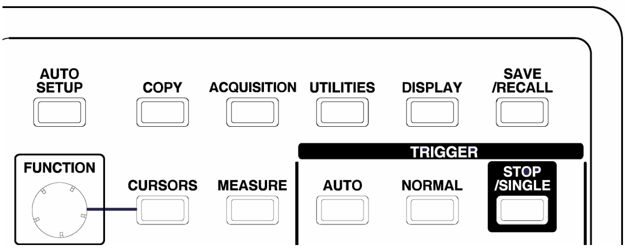
■ 画面内の表示項目、表示文字は Copy, Utilities, Display などのように基本的に 1 文字目を大文字で表記します。（下図の画面右のメニュー参照）

■ 各機能の操作説明箇所内のキー、ノブのレイアウト図は下図(パネル図)のように示します。

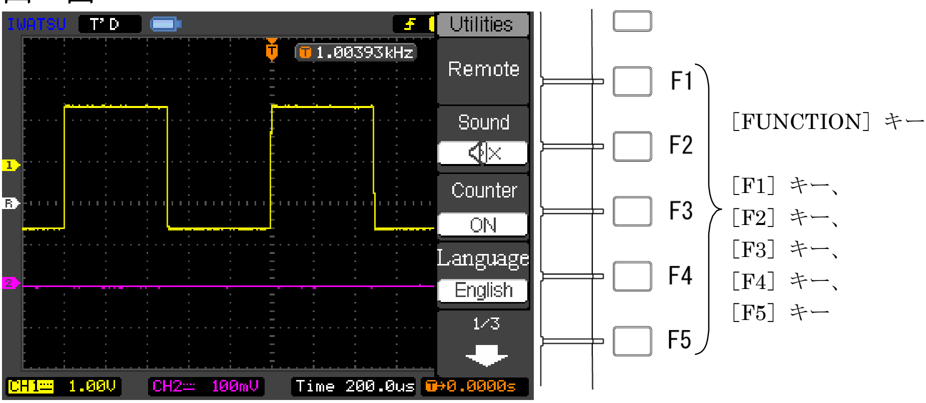
■ 文章中ではパネル内のキーに対応したメニューの名称は Utilities メニュー、Display メニューのように網掛け文字で表示し、メニュー内の項目は *Language* メニュー、*Type* メニューのように斜め文字＋網がけで表示します。

■ 画面右に表示されるメニューについて、メニュー内の項目を選択するためのキーは無表記ですが、[F1] キー、[F2] キー、[F3] キー、[F4] キー、[F5] キーと命名し、文章中で表記します。（下図参照）

パネル図（一部）



画　面



目次

クイック・スタート・ガイド編

本編は次のような方のために説明しています。
また、DS-5100B シリーズを初めてご使用になられる方も本編を最初にお読みになることをお勧めします。

・すぐに使いたい方のために！

・DS-5100B シリーズがどんな製品か知りたい方のために！

本編は次の構成になっています。

■　第 1 章　DS-5100B シリーズの概要

■　第 2 章　基本操作説明

第 1 章　DS-5100B シリーズの概要

DS-5100B シリーズの概要を 1.1 節～1.2 節で説明します。

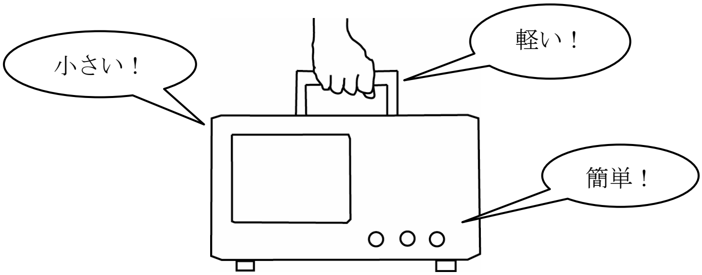
1.1　特長

DS-5100B シリーズは以下の特長を備えております。

1.1.1　小型、軽量、簡単

DS-5100B シリーズの外形寸法は約 303mm(W)×146mm(H)×112mm(D)、でコンパクト性に優れ、机上、作業台上でも設置スペースが少なくてすみます。

重さは約 2.2kg と軽く片手で持ちやすいため、持ち運びが容易です。キー、ノブが機能別にレイアウトされ、画面右にはメニューが表示され操作が簡単です。



1.1.2　画面表示

・設定しやすいカラー・キー

CH キーがカラー表示で、画面の CH 波形色に対応しています。CH キーを選択するとカラー表示するため設定有効チャネルが一目瞭然です。

・見やすいカラー波形

CH1 : 黄色表示、CH2 : 桃色表示で波形が重なっても区別しやすくなっています。

・見やすいカラー画像保存

USB メモリーに画面のハードコピーを BMP で取ることができます。また、印刷に適した、白黒反転コピーもできます。

1.1.3　豊富な機能

・自動測定機能

電圧振幅、最大値／最小値、周期、周波数など 20 種類の項目を自動測定し、測定結果を画面下に表示できます。通常は同時に表示できるのは 3 種まで、ディスプレーオールの機能を使えば、18 種表示できます。

・波形演算機能

差動測定、電力測定、周波数分析（FFT 解析）などの演算機能があります。

CH1 を［+］、CH2 を［−］の減算演算機能（CH1−CH2）を選択、設定することで差動測定できます。CH1 を［電圧］、CH2 を［電流］の乗算演算機能（CH1×CH2）を選択、設定することで電力数値が得られます。CH1 または CH2 の入力信号を周波数分析し、波形の歪みも周波数軸で解析できます。

・Pass/Fail 機能

CH1 波形または CH2 波形について合否判定機能があります。判定結果は、背面の BNC コネクタから出力できます。フレキシブル自動生産ライン、少量多品種検査ラインのコントロール信号として利用できます。

・デジタル・フィルタ機能

次のフィルタを使い分け、見たい信号を取り出すことができます。

a)　バンド・パス・フィルタ　　：観測したい周波数成分のみを抽出します。
b)　ロー・パス・フィルタ　　：高い周波数成分をカットします。
c)　ハイ・パス・フィルタ　　：電源変動などの低周波変動を除去します。
d)　バンド・リジェクト・フィルタ　：特定周波数を除去します。

1.2　DS-5100B シリーズのモデル比較

表 1.1 で DS-5100B シリーズのモデル間の概略比較を示します。
DS-5100B シリーズの性能についての詳細は“第 5 章　性能”をご参照ください。

表 1.1　DS-5100B シリーズのモデル比較

モデル名	DS-5102B	DS-5104B	DS-5106B	DS-5110B
CH 数	2			
周波数帯域	25MHz	40MHz	60MHz	100MHz
プローブ	SS-0112		SS-0122	

第 2 章　基本操作説明

本章では DS-5100B シリーズの基本的な操作を中心に説明します。

2.1　操作フロー

下図は DS-5100B シリーズを初めてお使いになる方に、DS-5100B シリーズの操作全体のフローを理解していただくためのものです。各項目の詳細については図中の▶で示した機能、操作説明の各章、各節をご参照ください。

測定前の準備

機器の設置　▶2.2 節　機器の設置

↓

電源の接続、電源投入　▶2.3 節　電源の接続、電源スイッチのオン／オフ

↓

画面に波形を表示する

機器の初期化　▶2.8.1 節　出荷時設定

↓

AUTO SETUP　▶2.8.2 節　AUTO SETUP（オートセットアップ）測定

↓

プローブの位相調整　▶2.8.4 節　プローブの位相補正

↓

波形の表示設定

▶2.8 節　まず測定してみましょう

・垂直軸の設定　▶3.1 節　垂直軸（VERTICAL）システム

・水平軸の設定　▶3.2 節　水平軸（HORIZONTAL）システム

・トリガの設定　▶3.3 節　トリガ（TRIGGER）システム

・波形捕捉モードの設定　▶3.4 節　サンプリング（ACQUISITION）システム

↓

波形の演算／解析

・波形の演算　▶3.1.2 節　Math（演算）メニュー

・波形の解析　▶3.9 節　カーソルによる測定（CURSORS）

▶3.8 節　自動測定（MEASURE）

↓

データの保存／出力

・波形、各種データの保存　▶3.1.3 節　REF（基準）波形

▶3.6 節　波形やパネル設定の保存と呼び出し

・波形、各種データの出力　▶3.7 節　ユーティリティ（UTILITIES）の設定方法

▶3.8 節　自動測定（MEASURE）

図 2.1　操作フロー

2.2　機器の設置

本製品を使用する場合、以下の条件に合う場所、環境条件に設置してください。

2.2.1　設置条件

・平坦で水平な場所

安定した場所に、左右前後とも水平に保って設置してください。不安定な場所で使用すると転倒したり、落下することでケガ、故障の原因になることがあります。

・風通しの良い場所

本製品の上面、左側面（正面向かって）、背面、底面には通風孔、右側面（正面向かって）に排気口があります。機器内部の温度上昇を防ぐため、周囲に十分なスペースをとり、これらの通風孔、排気口をふさがないようにしてください。

・性能保証温度、湿度範囲、及び動作保証温度、湿度範囲

性能保証温度範囲　：　＋10℃～＋35℃

動作保証温度範囲、湿度範囲　：　0℃～＋40℃、80%RH 以下（結露なきこと）

メモ）　温度、湿度の違う環境に移動すると、急激な温度変化により結露することがあります。このような場合、温度は徐々に変化するように、周囲の温度に充分慣らしてからご使用ください。

2.2.2　設置姿勢

本製品は水平（図 2.2(a)）、またはスタンドを使って傾斜させて設置します。

4 箇所の底面足のうち、前側足の 2 箇所をスタンドとして図 2.2(b)のように前に開くことで、傾斜（約 12°）をつけ、正面パネル、画面を見やすくします。

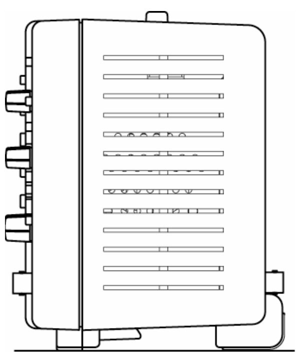


図 2.2(a)　水平の姿勢

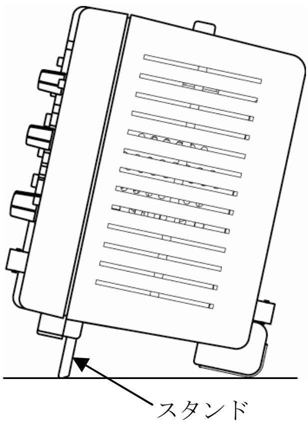


図 2.2(b)　スタンドを使用して傾けた姿勢

2.3　電源の接続、電源スイッチのオン／オフ

電源接続、電源コードについては本取扱説明書の冒頭ⅰ～ⅶページの警告、注意の中で説明しています。電源を接続する前に警告、注意事項を必ずお守りください。

以下にて、電源の接続、電源スイッチのオン／オフ操作要領を説明します。

2.3.1　電源コードの接続

操作手順

① 機器の上面左の電源スイッチがオフであることを確認します。（図 2.3 参照）

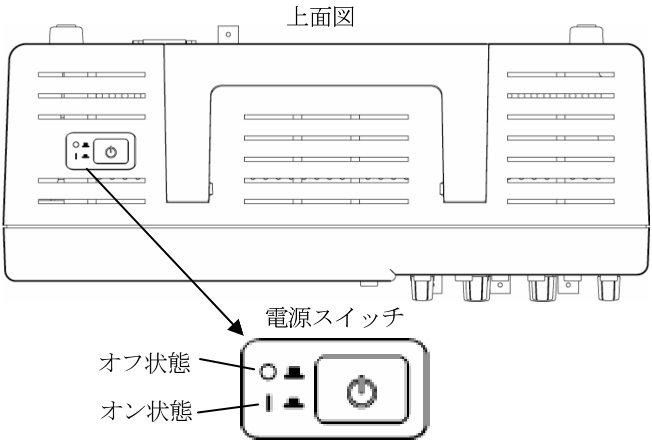


図 2.3　電源スイッチのオン／オフ

② 側面パネルの電源コード接続用の AC LINE INPUT 端子に、付属品の電源コードのプラグを差し込みます。（図 2.4 参照）

③ 電源コードのもう片方のプラグを電源コンセントに接続します。（図 2.4 参照）

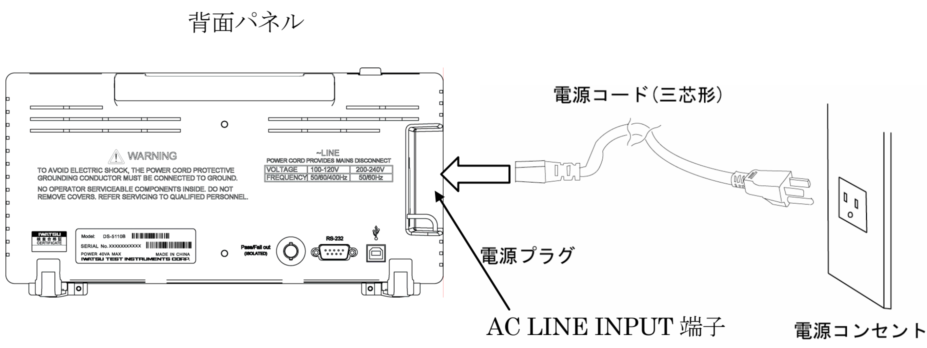


図 2.4　電源の接続

2.3.2　電源スイッチのオン／オフ

電源スイッチは図 2.3（前ページ）の上面パネルの向かって左にあります。プッシュボタン式で 1 度押すとオンになり、もう一度押すとオフになります。

・電源オン時の動作

電源スイッチをオンにすると、約 10 秒で立上がり波形表示画面になります。

メモ）	精度の良い測定をするには電源スイッチをオンにしてから、20 分以上のウオーミングアップをしてください。

・電源オフ時の動作

電源をオフにすると（電源コードを抜いても）、直前の設定条件が記憶されます。次に電源をオンにすると、記憶された設定条件が自動的に呼び戻されます。

注）　REF 波形や MEASURE（自動測定）の Display All（全測定）などの記憶されない機能があります。

2.4　各部の名称及びその機能

本節では、本製品の正面パネル、背面パネルの各部の名称、及びその機能を次ページ以降の表 2.1(a)、(b)、表 2.2 で説明します。

2.4.1　正面パネル

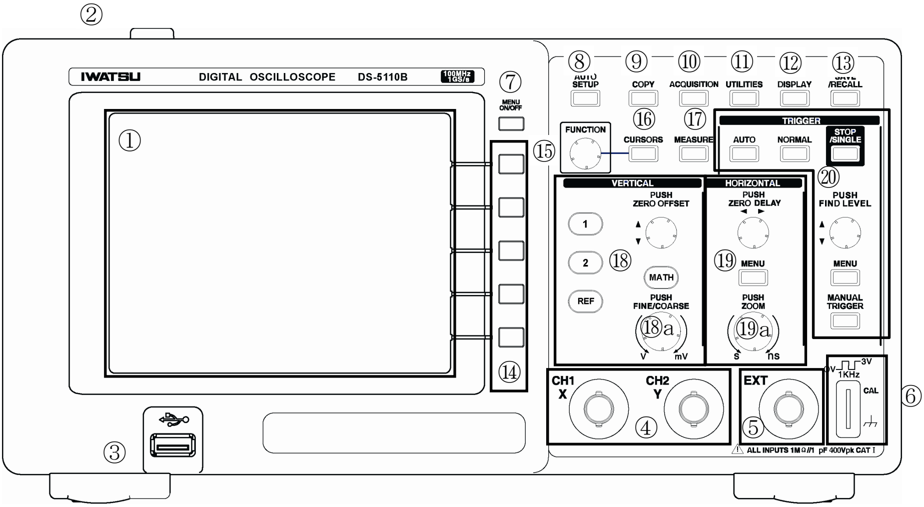


表 2.1(a)　正面パネル内の各部の名称及び機能

No.	名　称	説　　明	参照箇所
①	ディスプレイ	観測波形、リードアウト、メニュー、各 CH のリードアウト、トリガ情報、状態メッセージなどを表示します。	►2.5 節 2-9 ページ
②	POWER スイッチ	電源をオン／オフにします。	►2.3 節 2-3 ページ
③	USB 端子	外部（USB メモリ）とデータを入出力するための端子です。USB メモリ以外のメディアは使用できません。	
④	INPUT 端子	正面左側から CH1(X), CH2(Y)の信号入力 BNC 端子です。 ・入力仕様：パネル右下に記載されています。 ・XY 波形測定時は X に CH1, Y に CH2 を使用します。	
⑤	EXT 端子	外部トリガ信号を入力する端子です。	
⑥	CAL 端子	校正信号を出力します。上側が CAL 信号出力で、下側が GND 端子です。主にプローブを校正する時に使用します。信号は 3.0Vp-p, 1kHz の矩形波です。	►2.8.2 節 2-21 ページ
⑦	［MENU ON/OFF］キー	画面にメニューが表示されていない場合、キーを押すと最後に表示したメニューを表示します。画面にメニューが表示されている場合は、ポップアップメニュー、メニューを閉じます。	
⑧	［AUTO SETUP］キー	ボタンを押すと、垂直軸、時間軸、トリガ条件を自動的に設定し、観測波形及び AUTO SETUP メニューが表示されます。	►3.10 節 3-90 ページ
⑨	［COPY］キー	③の USB 端子に画像データを出力します。下記⑪の［UTILITIES］キーのメニューで仕様を選択します。	►3.7.7 節 3-77 ページ

表 2.1(b)　正面パネル内のキー、ノブの機能

No.	名　称	機　能　説　明	参照箇所
⑩	［ACQUISITION］キー	データを取得する際の、取込みモード、平均化回数、等価サンプリング、サンプリングレートなどを設定します。	►3.4 節 3-46 ページ
⑪	［UTILITIES］キー	キー操作時の音、表示言語の選択、画面データの出力仕様、システム情報などについて設定、表示します。	►3.7 節 3-64 ページ
⑫	［DISPLAY］キー	画面の明るさ、波形データ間を線で結ぶか否か、波形、座標軸、波形重ね書き、波形輝度などについて設定します。	►3.5 節 3-51 ページ
⑬	［SAVE/RECALL］キー	CH の波形データ、パネル設定を外部（USB）メモリ、内部メモリに保存／呼出します。データ形式を選択します。	►3.6 節 3-54 ページ
⑭	［FUNCTION］キー	画面右のメニューの項目について、選択、実行するための 5 つのボタンです。（名称は印字していません。）	

No.	名　称	機　能　説　明	参照箇所
⑮	［FUNCTION］ノブ	カーソルを垂直、水平方向に動かすときや各キーのメニュー内で　マークがある項目の設定を行う場合に使用します。	
⑯	［CURSORS］キー	カーソルを水平、垂直方向に表示し波形情報を測定します。測定結果はポップアップ画面で表示します。	►3.9 節 3-89 ページ
⑰	［MEASURE］キー	20 種の測定パラメータを自動測定します。測定結果は画面下に数値で表示します。	►3.8 節 3-80 ページ
⑱	VERTICAL [1], [2]/［CH］キー	点灯している CH のオフセット、感度を設定します。 トレース、メニュー、垂直軸情報を ON/OFF します。	►3.1 節 3-2 ページ 3-11 ページ
	［OFFSET］ノブ	点灯している CH のオフセットを設定します。ノブを押すとオフセットをゼロに設定します。	
	［VOLTS/DIV］ノブ	点灯している CH の感度を設定します。ノブを押すと 1-2-5 ステップ(COARSE)と連続可変(FINE)を切り替えます。正面パネル⑱a	
	［MATH］キー	演算結果トレースの ON/OFF および演算メニューを表示します。	►3.1.2 節 3-13 ページ
	［REF］キー	リファレンス波形表示の ON/OFF およびリファレンスメニュー表示をします。	►3.1.3 節 3-20 ページ
⑲	HORIZONTAL ［DELAY］ノブ	トリガディレイを設定します。ノブを押すと 0 s に設定されます。	►3.2 節 3-27 ページ
	［TIME/DIV］ノブ／［ZOOM］ノブ	時間軸レンジを選択します。正面パネル⑲a ノブを押すことでズームモードになり、ノブを回すことでズーム倍率を選択します。	
	［MENU］キー	Horizontal メニューが表示されます。	
⑳	TRIGGER ［FIND LEVEL］ノブ	トリガレベルを設定します。ノブを押すとトリガレベルを波形振幅の中央に設定します。	►3.3 節 3.34 ページ
	［MENU］キー	Trigger メニューが表示されます。	
	［AUTO］キー	自動でトリガ信号を発生させ波形を取り込みます。	
	［NORMAL］キー	トリガ信号が発生するごとに波形を取り込みます。	
	［STOP／SINGLE］キー	トリガ信号が発生すると 1 回だけ波形を取込み、波形を表示して捕捉を停止します。トリガ待ち状態でキーが点灯します。	
	［MANUAL／TRIGGER］キー	NORMAL, SINGLE モード時に、強制的にトリガをかけることで波形観測が可能です。	

2.4.2　背面パネル

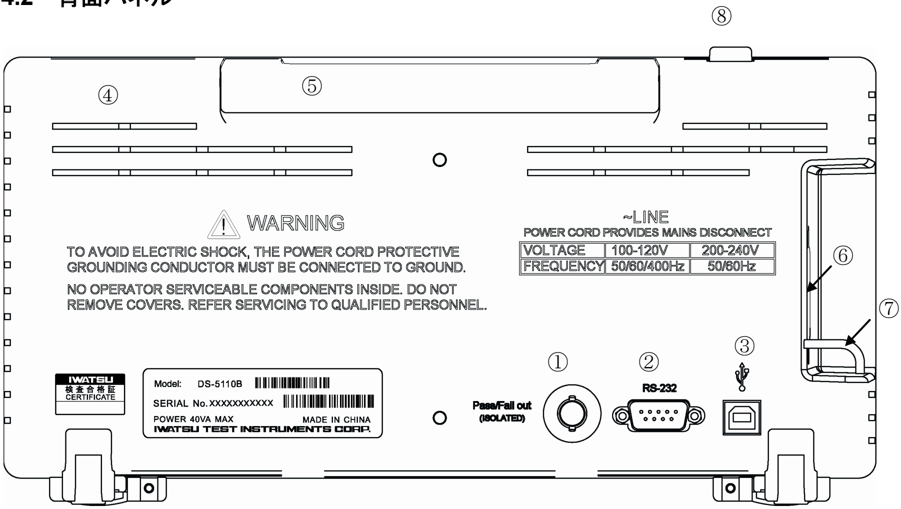


表 2.2　背面パネル内の各部名称及び説明

No.	名　　称	説　　　　明	参照箇所
①	Pass/Fail 出力端子	合否判定結果を背面の BNC コネクタから出力します。フレキシブル自動生産ライン、少量多品種検査ラインのコントロール信号として利用できます。	►3.7.5 節 3-68 ページ
②	RS-232 コネクタ端子	リモート制御で使用します。	►3.7.3 節 3-67 ページ
③	USB 端子（TypeB）	本製品とパソコンをUSBケーブルで接続するための端子です。 ビューワ・ソフトウエア IWATSU Scope Viewer をインストールしたパソコンとの通信に使用します。	
④	通風口	外気を吸い込む孔が短冊状にあいています。	
⑤	ハンドル	通常は図のように筐体に埋まるようたたみ、持ち運びする際は上に立てて使用します。	
⑥	AC LINE INPUT 端子	AC 電源コードを接続する端子がついています。	►2.3 節 2-3 ページ
⑦	セキュリティホール	盗難防止用のロック穴です。 錠と併用し、使用できます。	
⑧	電源スイッチ	装置の電源を ON/OFF します。	►2.3 節 2-3 ページ

2.5　画面レイアウト、表示

本節では画面のレイアウト、表示項目、表示内容を説明します。
図 2.5 に画面表示例を示し、表 2.3 で表示項目を説明します。

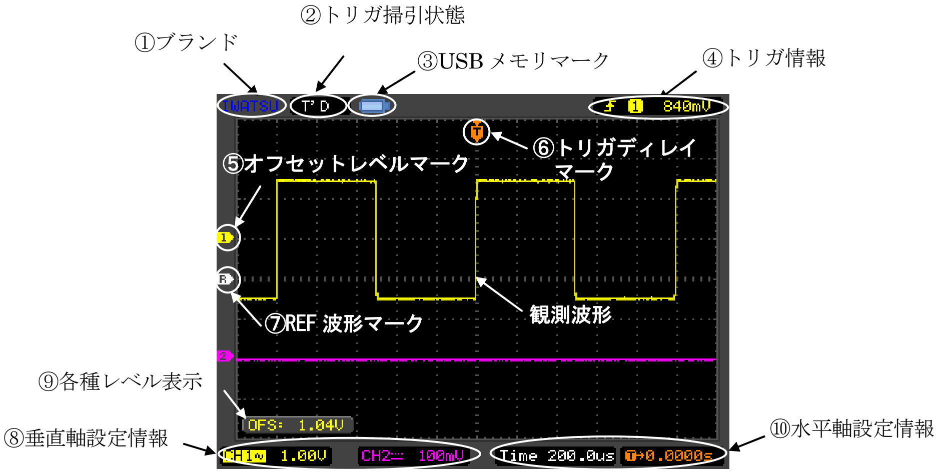


図 2.5　画面表示例

表 2.3　画面表示項目

No.	表示項目	内　　　　容
①	ブランド	IWATSU を青で表示します。
②	トリガ掃引状態	トリガ掃引状態の種類を表示します。
③	USB メモリマーク	USB 端子に USB メモリを取付けると表示します。
④	トリガ情報	トリガのタイプ、ソース CH、レベルを表示します。
⑤	オフセットレベルマーク	垂直軸のオフセット電圧のレベルを表示します。［OFFSET］ノブを回すと上下に移動します。⑨各種レベル表示部にオフセット電圧を数値表示します。
⑥	トリガディレイマーク	時間 0 からトリガポイントまでの時間遅延を表示します。［DELAY］ノブを回すと左右に移動します。画面右下の⑩水平軸設定情報、又は⑨各種レベル表示部に数値表示します。
⑦	REF 波形マーク	REF 波形のポジションを示します。REF キーが点灯中にオフセットノブを回すと、上下に移動します。
⑧	垂直軸設定情報	観測波形の CH、結合の種類、垂直軸レンジを表示します。CH1,2 の情報を同時に表示できます。結合については直流結合：、交流結合：、GND：で表示。［VOLTS/DIV］ノブを回してレンジ値を設定します。

No.	表示項目	内　　　容
⑨	各種レベル表示	オフセット電圧、トリガディレイ、オフセットレベル電圧の数値を表示します。但し、各種ノブを回しレベルが変化したときのみ、変化後約 2 秒間表示します。
⑩	水平軸設定情報	水平軸レンジ、トリガディレイを表示します。［TIME/DIV］ノブ、［DELAY］ノブを回して設定します。

2.6　画面メニュー

DS-5100B シリーズでは、画面内にメニューを表示します。

正面パネルのキーを押すと、画面右にメニューを表示します。表示後はメニューを見ながら、画面右外の［FUNCTION］キー（F1～F5)、［MENU ON/OFF］キーでメニュー項目を選択、設定します。

本節ではメニューの操作方法について階層メニュー、ポップアップメニュー、二者択一メニュー別で説明します。

2.6.1　階層メニューのある場合

操作手順

① 正面パネル内のメニューを持つキーを押すと図 2.6 のようにメニューが開きます。

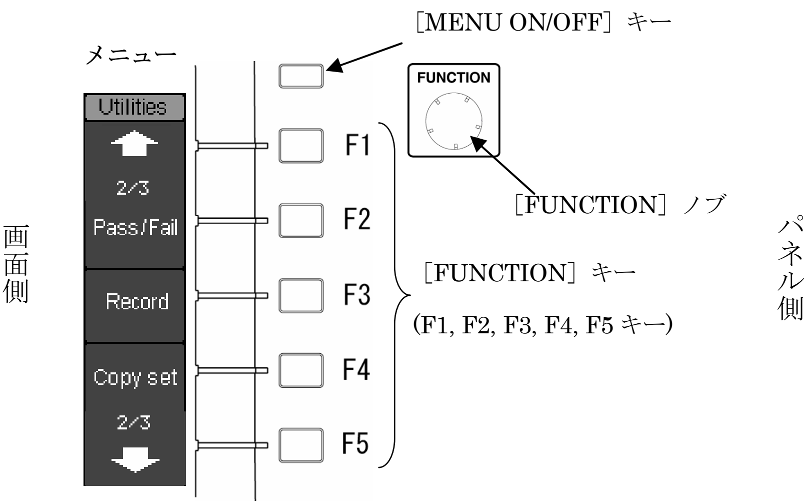


図 2.6　メニューの表示例 1（Utilities メニュー）

② 例えば、Utilities メニューの Copy set メニュー項目を［F4］キーで選択すると図 2.7 のような下の階層メニューが開きます。

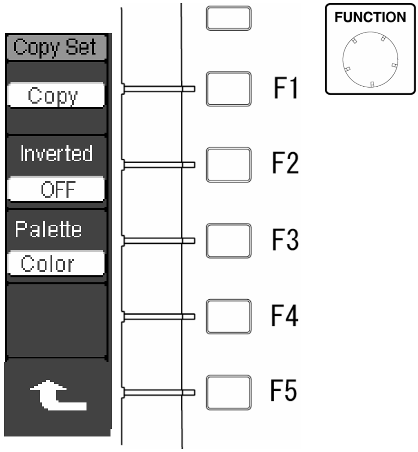


図 2.7 メニューの表示例 2（Utilities メニュー）

2.6.2 ページ階層メニューのある場合

同一階層内で項目が多数の場合はメニューが複数ページになっています。

操作手順

① 下図 2.8 で［F5］キーを押すと 2/3 ページのメニューを開きます。
② さらに［F5］キーを押すと 3/3 ページのメニューを開きます。
③ ［F1］キーを押すと 2/3 ページ、1/3 ページのメニューに戻ります。

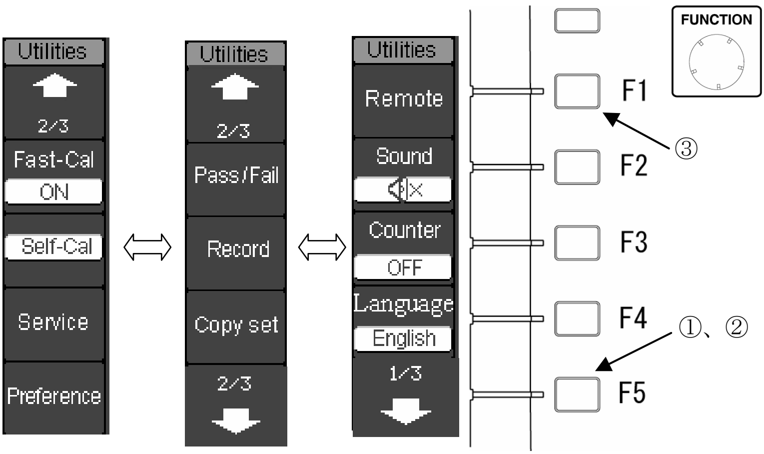


図 2.8 メニューの表示例 3（Utilities メニュー）

2.6.3　ポップアップメニューのある場合

操作手順

① 下図 2.9 の表示例のようにメニュー項目を［F1］キーで選択すると、メニューの左側にポップアップメニューが開きます。

② ［F1］キーを押すことでカーソルが移動し、ポップアップメニュー内の項目を選択します。また[FUNCTION]ノブを回して項目を選択し、押すことで設定できます。

③ 選択後は［MENU ON/OFF］キーでポップアップメニュー、Acquisition メニューを閉じます。

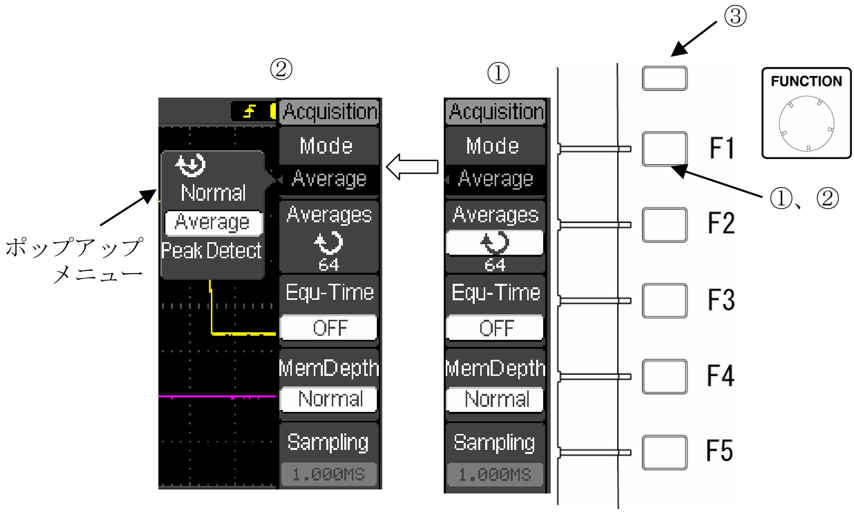


図 2.9　メニューの表示例 4（Acquisition メニュー）

2.6.4　二者択一の場合

操作手順

① 下図 2.10 の表示例で、Counter 項目を［F3］キーで選択します。
Counter 項目が OFF から ON に変わり､画面右上に周波数を数値表示します。

② 再度［F3］キーを押すと、ON から OFF に戻り、画面の周波数表示は解除されます。

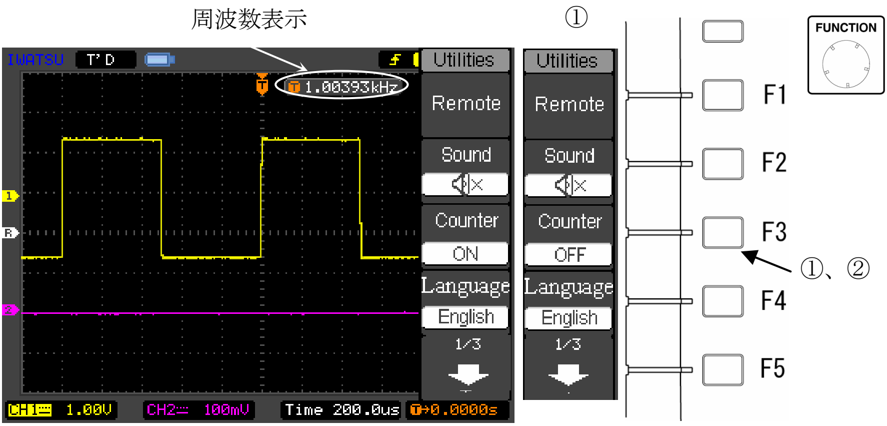


図 2.10　メニューの表示例 5（Utilities メニュー）

2.6.5 ［FUNCTION］ノブを使用する場合

下図 2.11 の表示例のようにメニュー項目の数値を変更、設定する場合は正面パネルの［FUNCTION］ノブを回して設定します。

操作手順

① ［F1］キーを押し、Mode 項目のポップアップメニューを開きます。
② ［F1］キーを押し、ポップアップメニュー内の Average 項目を選択します。
③ ［FUNCTION］ノブを回し、Average 項目内の数値を“2”にします。

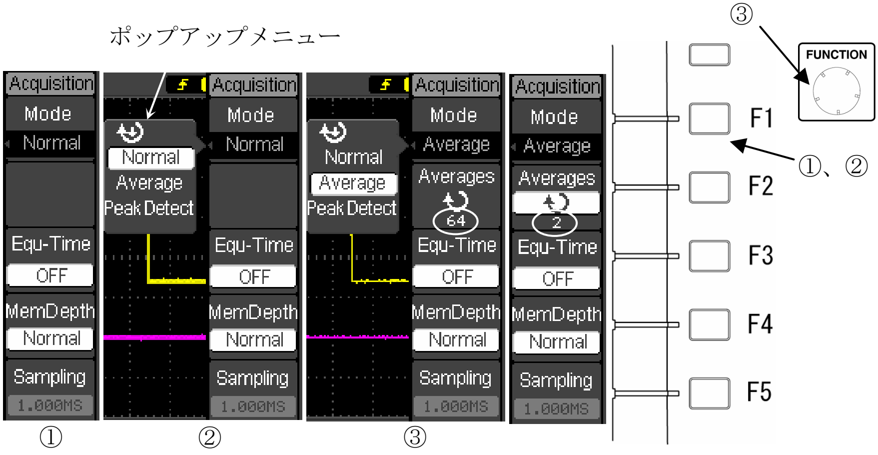


図 2.11　メニューの表示例 6（Utilities メニュー）

2.7　使用する前に

使用状況に応じて下記の Intensity（波形輝度）、Grid（目盛）、メニュー内の言語、Help 機能の設定を行ってください。

2.7.1　画面の輝度設定

電源投入後、画面の表示波形及び Grid（目盛）について輝度の設定を行います。
輝度は[DISPLAY]キーで下記の手順で設定します。

Intensity（波形輝度）の設定

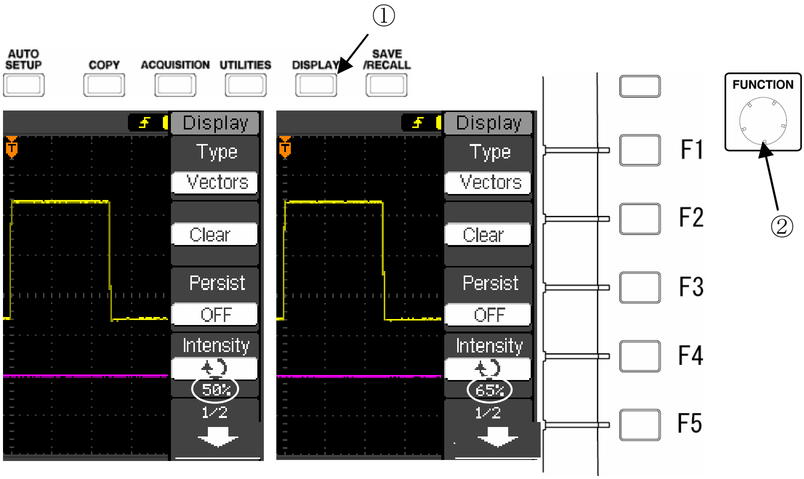


図 2.12　Display メニュー　　図 2.13　Intensity メニュー項目と輝度設定

操作手順

① [DISPLAY]キーを押します。画面右に Display メニューを表示します。(図 2.12 参照)

② 「FUNCTION」ノブを回し、波形を見ながら輝度を設定します。(図 2.13 参照)
ノブは時計方向に回すと輝度は増加し、反時計方向に回すと減少します。

＊　Intensity（波形輝度）は初期設定で 50%です。設定範囲は 0%～100%です。

＊　［FUNCTION］ノブはカーソルを垂直、水平方向に動かすときや各キーのメニュー内で マークがある項目の設定を行う場合にも使用します。

Grid（目盛）の Brightness（目盛輝度）設定

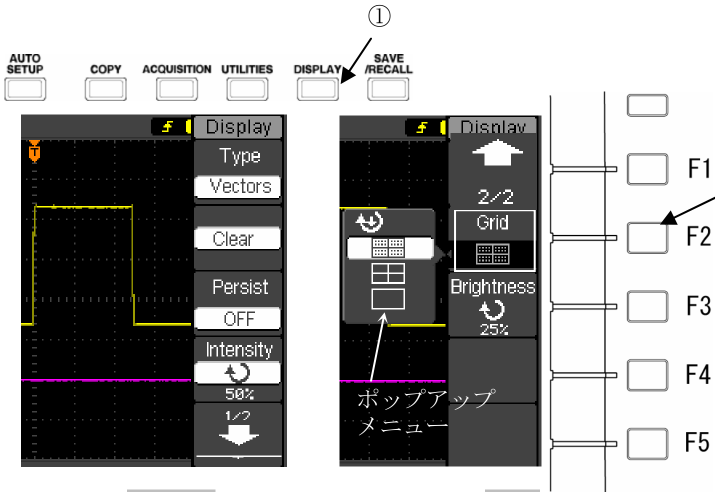


図 2.14(a)　Display メニュー　　図 2.14(b)　Grid メニュー項目

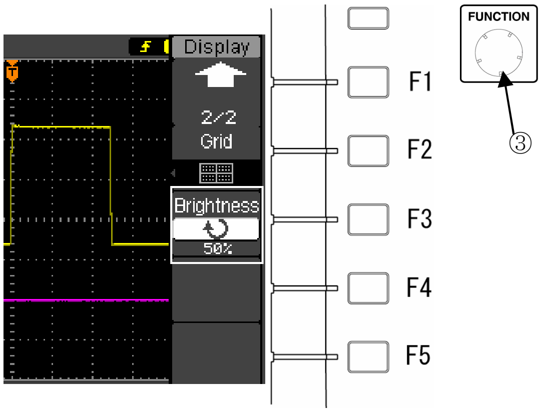


図 2.14(c)　Brightness メニュー項目

操作手順

① 図 2.14(a)で[DISPLAY]キーを押します。画面右に Display メニューを表示します。

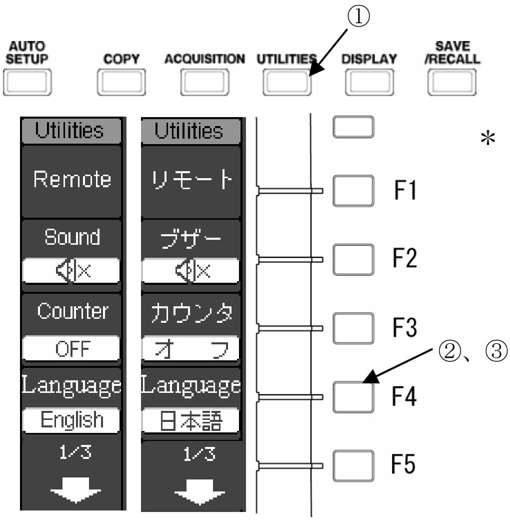
② 図2.14(b)で［F2］キー⟶[F5]キーを押し、Grid（目盛）のポップアップメニューを開きます。

③ 図 2.14(c)で［FUNCTION］ノブを回し、画面内の目盛を見ながら輝度を設定します。ノブは時計方向に回すと輝度は増加し、反時計方向に回すと減少します。

＊ Brightness（目盛輝度）の初期状態は 50%です、設定範囲は 0%～100%です。

2.7.2　言語選択

画面に表示されるユーザインタフェースについては、メニュー項目とHELP（ヘルプ）マニュアルのみ言語選択します。下記の操作で言語の選択ができます。



＊　Language（言語）はEnglish、日本語のどちらかを選択できます。出荷時設定はEnglish（英語）です。

図2.15　Utilitiesメニュー

操作手順

① ［UTILITIES］キーを押します。画面右にUtilitiesメニューを表示します。

② 図2.15で［F4］キーを押し、Languageメニュー項目の言語を二者択一（英語、日本語のどちらか）で選択します。

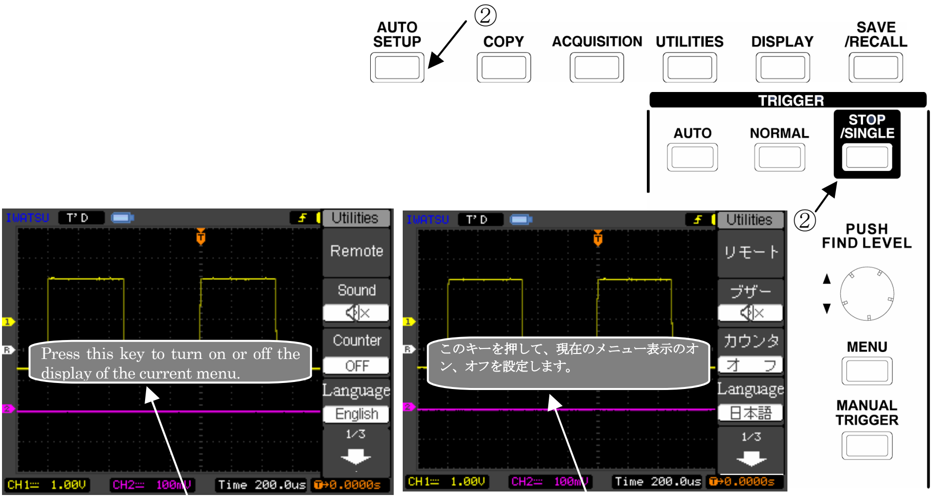
③ 再度［F4］キーを押すと、Languageメニュー項目の言語が元に戻ります。

2.7.3　Help（ヘルプ）機能

本製品にはキー、ノブの操作を説明する Help（ヘルプ）マニュアルが搭載されています。

該当キーを早押しで 2 回押すと波形画面にキー、ノブの説明内容を表示します。次にキー操作、又はノブ操作をすると Help（ヘルプ）の表示は消えます。

Help（ヘルプ）表示が複数画面にわたる場合は、キー操作でページをめくることができます。



英語ヘルプ表示例　　日本語ヘルプ表示例

図 2.16　Help 画面表示、ページ送り操作（実際の画面とは異なります）

操作手順

① 該当キー、ノブをすばやく 2 回連続で押します。画面中央に該当キー、ノブの Help（ヘルプ）画面が表示されます。（図 2.16 参照）

② 説明内容が複数ページにわたる場合は、［STOP］キーで次のページに進み、［AUTO SETUP］キーで前のページに戻ります。

③ Help（ヘルプ）画面を消去したい場合は、何かキーを押すか又は、ノブを操作します。

2.8　まず測定してみましょう！

ここでは正弦波や方形波などの繰り返し波形をまず測定し、画面に表示してプローブの位相補正を実施します。その後、垂直軸、時間軸、トリガの基本的な操作方法を説明します。信号源として CAL 信号出力を CH1 に接続し、測定する内容で具体的に説明します。

2.8.1　出荷時設定

本製品がお手元に届いてから初めてご使用になる場合は、この操作は必要がありません。

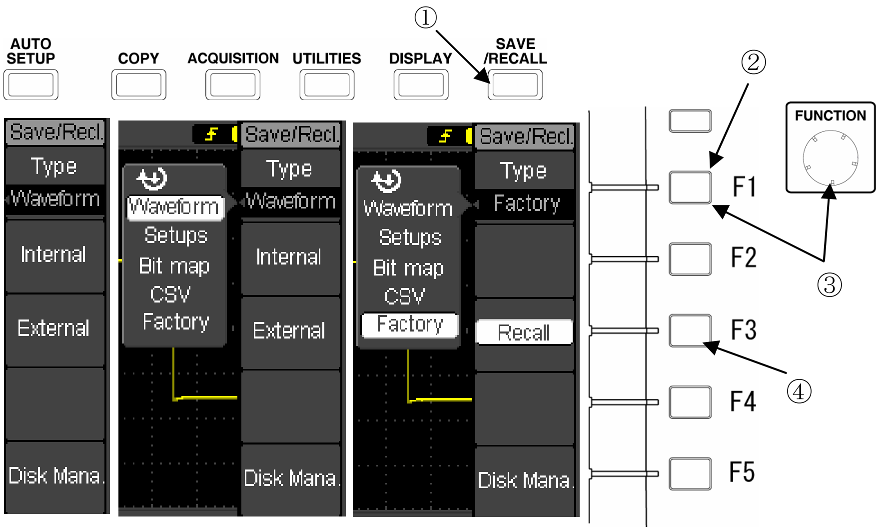


図 2.17　Factory（出荷設定）メニュー項目

操作手順

①　［SAVE/RECALL］キーを押します。Save/Recall.メニューが開きます。

②　［F1］キーを押すことで、*Type* メニュー項目を選択します。このときメニュー左にポップアップメニューが開きます。

③　［F1］キーを複数回押す、又は［FUNCTION］ノブを回すことで、Factory 出荷設定を選択します。

出荷設定の一覧は 3.6.3.3 Factory（出荷設定）を参照してください。

メモ） Factory（出荷設定）メニューの操作を実施すると設定内容が出荷設定に戻ります。
Setups（設定条件）を保持したい場合は Internal（内部メモリ）に 10 個まで保存することができます。

内部メモリに保持した設定条件は出荷設定に戻しても、消去されず保持されます。

保存操作については 3.6 節の説明を参照してください。

2.8.2　AUTO SETUP（オートセットアップ）測定

AUTO SETUP（オートセットアップ）測定は入力信号に合わせて、垂直軸、水平軸（時間軸）、トリガ設定などを自動的に設定し、波形を画面に表示するものです。

とりあえず波形を表示したいときや入力信号がどんな信号なのか不明で設定条件がわからないときに便利です。

AUTO SETUP（オートセットアップ）機能は各入力端子に信号がはいっているときは CH1 を優先して実施します。

注）AUTO SETUP（オートセットアップ）機能を実行すると、既に設定されている項目（機能）が変更されてしまうものがあります。新たに設定される項目（機能）については 3.10.3 節　オートセットアップで設定される内容の表 3.10.2 を参照してください。

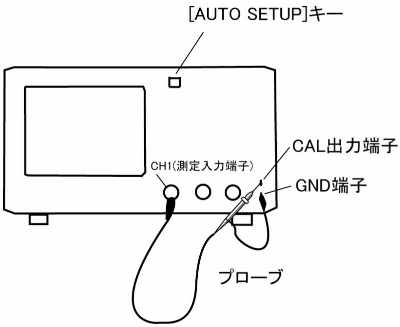


図 2.18　プローブの接続

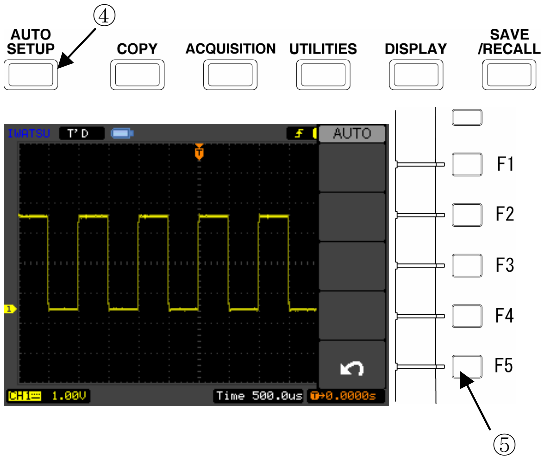


図 2.19　CAL 信号波形測定例 1

操作手順

① 付属のプローブを用意し、減衰比を 10：1 に設定します。

② プローブの BNC コネクタ側を測定入力端子 CH1 に接続します。(図 2.18 参照)

③ プローブの先端を GND 端子と CAL 出力端子に接続します。（図 2.18 参照）

④ ［AUTO SETUP］キーを押します。(図 2.18 参照）画面右に Auto Setup メニューが表示され、画面にオートセットアップ測定された波形が表示されます。（図 2.19 参照）

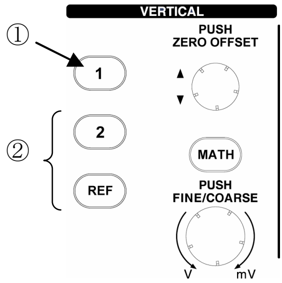
2.8.3　波形表示条件の変更

ここでは電圧軸の感度、垂直位置、時間軸などの設定を変えるときの操作方法について説明します。

前ページの Auto Setup 測定した例に続いて説明します。

・CH1 のみ選択し、他の CH 波形を画面から消し、プローブ減衰比を設定します。

垂直軸に関連したキー、ノブを図 2.20 に示します。



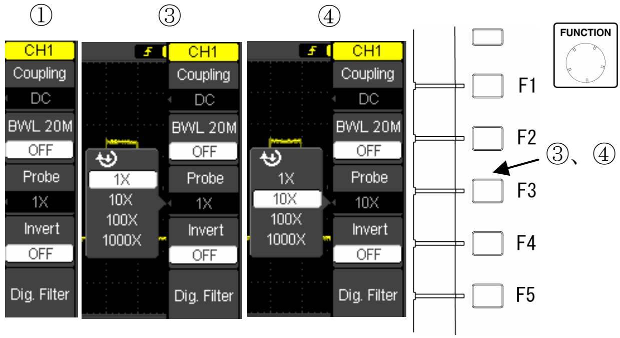
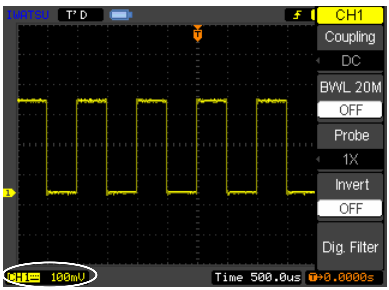
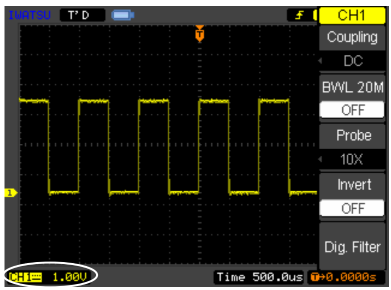


図 2.20　キー、ノブのレイアウト　　　　図 2.21　CH1 メニュー



＊プローブ減衰比が 1 : 1 のため左下の CH1 垂直軸レンジが 100mV と正常ではありません。

図 2.22(a)　CH 波形の選択



＊プローブ減衰比が 10 : 1 のため左下の CH1 垂直軸レンジが 1.00V/div で正常です。

図 2.22(b)　CAL 信号波形測定例 2

操作手順

① 図 2.20 の左側の列の［CH1］キーを押します。キーを押すとチャネルに割り当てられた黄色にキーが点灯します。
さらに、画面右には図 2.21 の CH1 メニューが表示されます。

② CH2、REF 波形が画面に表示されている場合は図 2.20 で左側の列の［CH2］、［REF］キーを各 2 回ずつ押します。
画面から CH2, REF の波形が消えます。図 2.22(a)のように CH1 の波形のみ画面に表示されます。

③ 図 2.21 の CH1 メニューの *Probe* メニュー項目を［F3］キーで選択します。
図 2.21 で Probe のポップアップメニューが開きます。

④ プローブの減衰比を確認し、［F3］キーを押すか、［FUNCTION］ノブを回してポップアップメニューの該当の減衰比を選択します。
図 2.22(b)の画面左下のように垂直軸レンジの値が 100mV から 1.00V になります。

・波形のオフセットレベルを中央に移動します。（波形を移動します。）
前ページの測定例 2 に続いて、CH1 波形のオフセットレベルを画面中央に移動します。

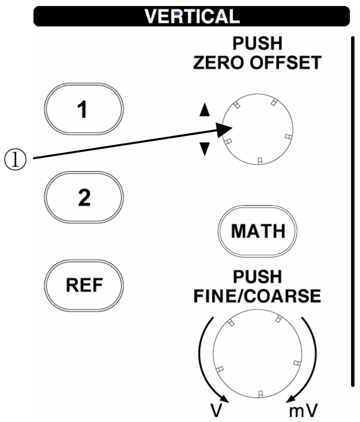


図 2.23　キー、ノブのレイアウト

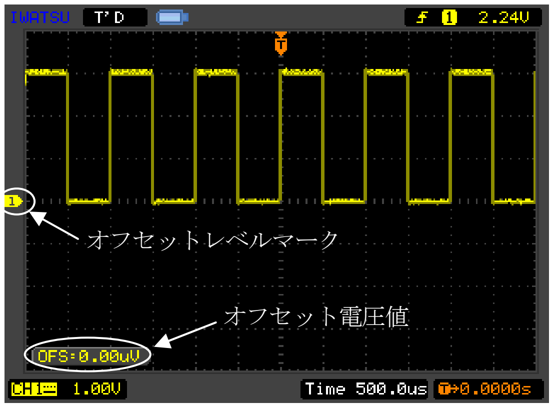


図 2.24　CAL 信号波形測定例 3

操作手順

① 図 2.23 で画面左下のオフセット電圧値が 0.00 V になるように［OFFSET］ノブを時計回りに回し、CH1 のオフセットを 0.00 V にします。
図 2.24 のように CH1 波形のオフセットレベルマークが画面中央に移動します。

・垂直軸レンジを 500mV/div にする。
図 2.24 の測定例 3 から図 2.26(a)の測定例 4 の状態のようにオフセットレベルを－3.00V にして、画面下方に移動します。

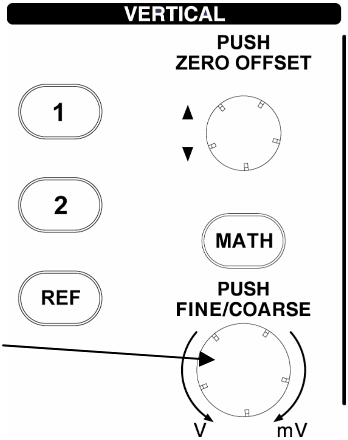


図 2.25　ボタン、ツマミのレイアウト

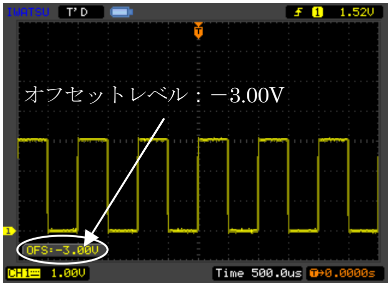


図 2.26(a)　CAL 信号波形測定例 4

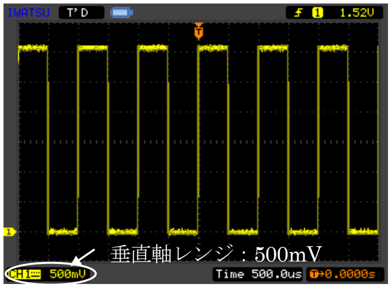


図 2.26(b)　CAL 信号波形測定例 5

操作手順

①　上記図 2.25 の［VOLTS/DIV］ノブを時計回りに 1 クリック回します。
画面左下の垂直軸レンジが 500mV に、CH1 波形は図 2.26(b)のようになります。

・水平軸レンジを 200μs/div にする。

前ページの図 2.26　CAL 信号波形測定例 5 で水平軸レンジを変えてみましょう。水平軸に関連したキー、ノブを図 2.27 に示します。

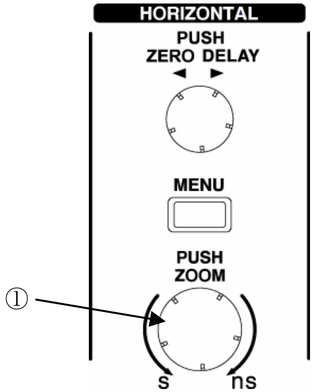


図 2.27　キー、ノブのレイアウト

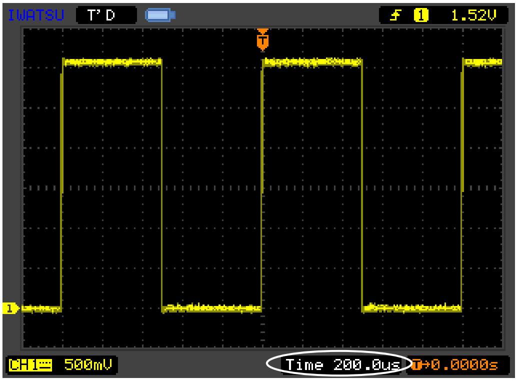


図 2.28 CAL 信号波形測定例 6

操作手順

① 図 2.27 の［TIME/DIV］ノブを時計回りに 1 クリック回します。画面右下の水平軸レンジが 200μs/div に、表示波形は図 2.28 のようになります。

プローブの位相補正が充分にされていない場合、下記図 2.29(a)、(b)のような波形が観測されます。この場合、次節 2.8.4　プローブの位相補正を実施します。

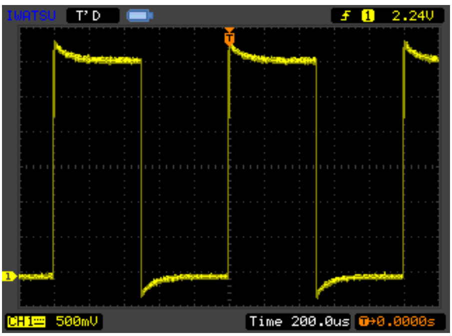


図 2.29(a)　プローブ未調整例 1

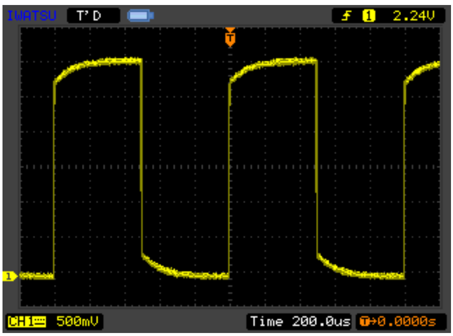


図 2.29(b)　プローブ未調整例 2

2.8.4　プローブの位相補正

プローブの位相補正は、オシロスコープとプローブを組み合わせた場合、周波数に対して利得が一定になるように、プローブ内にある可変コンデンサの容量を調整します。

この調整が適切にされていないと正しい測定ができません。初めて本製品にプローブを接続して使用する場合、このプローブの位相補正を行ってください。

同種のオシロスコープや、同一のオシロスコープ内のチャネル間で入力容量が若干異なることがあるため、一度位相補正を実施していてもオシロスコープとの組合せを変えたり、接続するチャネルを変えた場合は、再度位相補正を実施してください。

位相補正は付属のプローブを測定入力端子と CAL 信号出力端子に接続して、実施します。本製品の CAL 信号の仕様は下記のようになっています。

・周波数：1kHz、振幅：3.0Vp-p 方形波

注）CAL 信号出力端子には外部から電圧を印加しないようにしてください。
内部の回路が損傷することがあります。

操作手順

① プローブの BNC コネクタ側を測定入力端子(CH1～2)に接続します。(図 2.30 参照)
② プローブの先端を GND 端子と CAL 出力端子に接続します。(図 2.30 参照)
③ ［AUTO SETUP］キーを押します。
④ 画面の方形波（図 2.31(a)、(b)）を見ながら、プローブの位相調整用穴に付属の調整用ドライバを差込んで回して（図 2.30 参照)、方形波を理想波形（図 2.31(c)）にできるだけ近くなるように調整します。

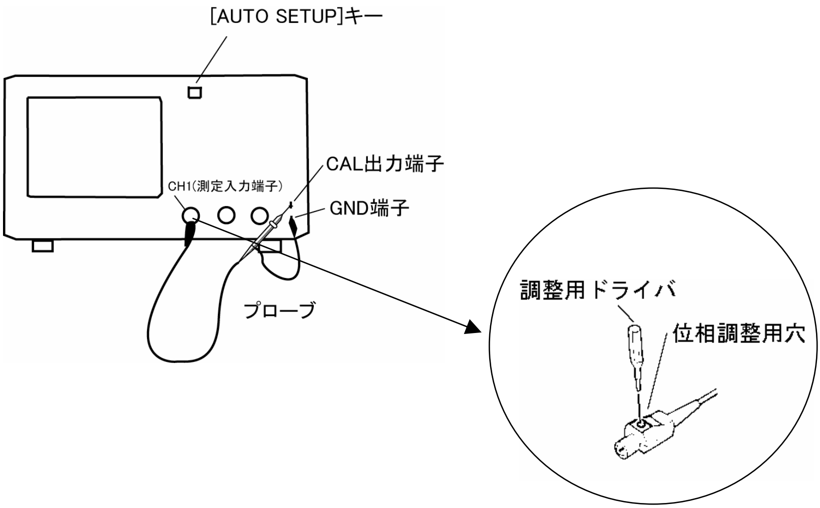


図 2.30　プローブの接続

この部分が平坦になるように調整します。

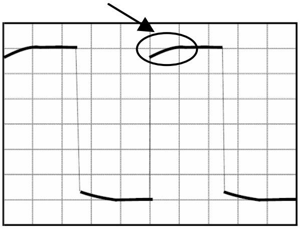


図 2.31(a)　補償不足

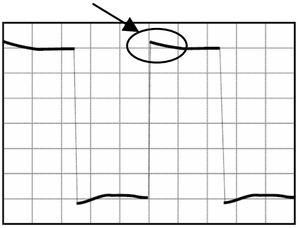


図 2.31(b)　補償過剰

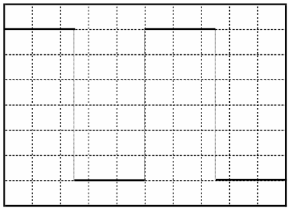


図 2.31(c)　理想波形

メモ 1)	補償不足：高周波領域の利得が下がっていることを意味します。 補償過剰：高周波領域の利得が上がっていることを意味します。
メモ 2)	プローブを使用して測定する前に、プローブ位相補償の波形調整を行います。この際、付属の調整用ドライバを軽くトリマの溝に挿入し、トリマをゆっくり回してください。急速に回すとプローブの故障の原因になることがあります。 プローブ位相補償とは、オシロスコープとプローブを組み合わせた場合に、信号周波数に対して利得が一定となるように、プローブ内にある可変コンデンサの容量をオシロスコープの入力容量に適合するよう調整することです。（トリマを回すと可変コンデンサの容量が変化します） オシロスコープの機種によって入力容量は異なるため、プローブ位相補償が必要になります。 また、同じオシロスコープでもチャネルごとに入力容量のばらつきが多少あるため、使用チャネルとプローブの組み合わせが変わった場合にも正確な測定のためにはプローブ位相補償が必要になります。組み合わせが変わらないよう、プローブ付属品のカラーリングをプローブに取り付けておくと便利です。

2.8.5 トリガ設定の変更

取り込まれた入力信号の波形のうち、どの時点の波形を表示するかを決めるのがトリガ設定です。

ここでは、Auto Setup（オートセットアップ）測定、プローブ位相補正後に観測された方形波のトリガ設定を変えてみましょう。簡単にトリガを実感するために詳細な説明は省略します。（詳細は機能・操作説明編、3.3 節参照してください。）

Auto Setup（オートセットアップ）測定を実行すると、トリガソースが CH1 のエッジトリガに設定されます。

- トリガソース：設定されたトリガ条件の対象となる信号のことです。
- エッジトリガ：入力信号の立ち上がり／立ち下がりのエッジでトリガをかけます。

トリガの種類はエッジトリガのままにして、トリガスロープ、トリガポジション、トリガモードを変えるときの設定方法について説明します。

・トリガスロープを確認します。

2.8.3 節で観測された波形を図 2.32 に示します。トリガの種類はエッジトリガで、トリガスロープは波形画面、または［Trigger（トリガ）］メニューで確認できます。

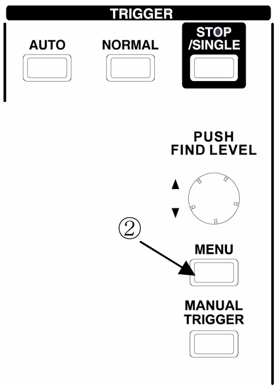


図 2.32　キー、ノブのレイアウト

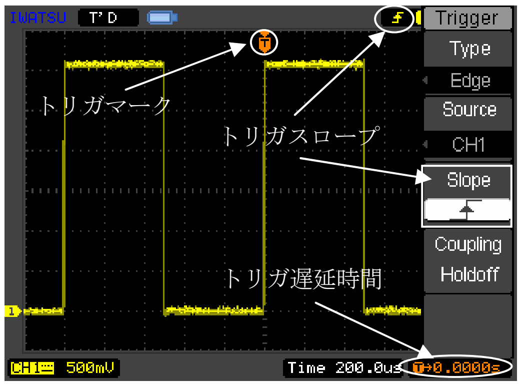


図 2.33　CAL 信号波形測定例 6

操作手順

① 図 2.33 の画面で上側のグリッドにオレンジ色の T マークを探します。
図 2.33 では白い円内に T マークがトリガポイントを示しています。

② 図 2.32 の②で［TRIGGER MENU］キーを押します。
図 2.33 ように画面右には Trigger メニューが開きます。

③ Trigger メニュー内の *Slope* メニュー項目でどちらのスロープを示しているか確認します。
図 2.33 の測定例 6 ではトリガスロープは立ち上がりを示しています。
トリガスロープは Trigger メニューを開かなくても確認できます。図 2.33 の画面右上にトリガスロープのマークが表示されています。

・トリガスロープを変えます。
前ページ図 2.33 の状態から、トリガスロープを変えます。

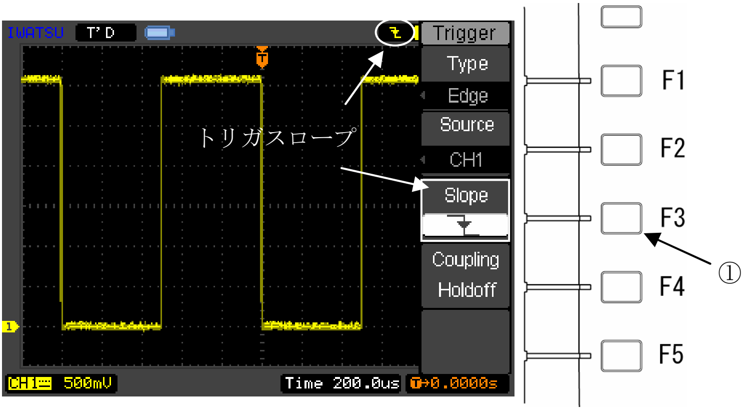
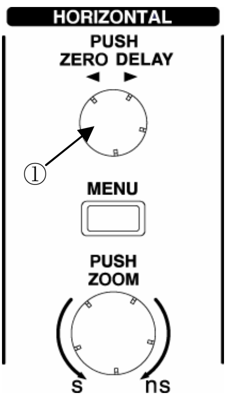


図 2.34　CAL 信号波形測定例 7

操作手順

① 図 2.34 の［F3］キーを押すことで、［Trigger（トリガ）］メニューのトリガスロープを立ち下がりに変えます。
波形とトリガポイントの位置関係が前ページの図 2.33 から図 2.34 に変わります。

・トリガポジションを左に 2div 移動します。
トリガがかかったあとの波形を観測したいときなどに利用します。



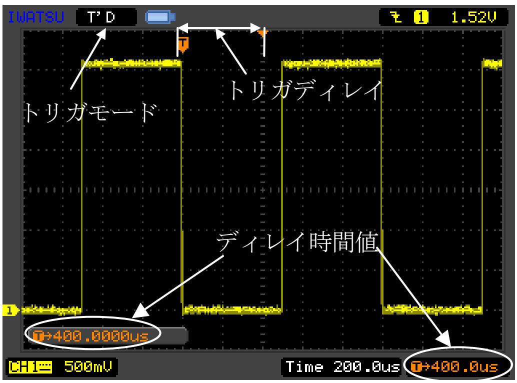


図 2.35　キー、ノブのレイアウト

図 2.36　CAL 信号波形測定例 8

操作手順

① 図 2.35 の［DELAY］ノブを反時計回りに回します。
② 図 2.36 で画面左下のディレイ時間値が 400.0μs になるように設定します。
画面左下のポップアップ、ディレイ時間値は設定後数秒で消えますが、画面右下ディレイ時間値は継続的に表示しています。

・トリガ掃引モードを変更する
どのような条件（タイミングや回数）で表示波形を更新するかで、トリガ掃引モードを区別しています。
Auto Setup（オートセットアップ）測定を実施すると、AUTO（オート）モードに設定されます。SINGLE（シングル）モードでは、トリガがかると 1 回だけ波形の表示を更新し、波形の取り込みをストップします。
SINGLE（シングル）モードは単発信号の観測に適しています。
ここでは、前節図 2.36 の測定例 8 から、SINGLE（シングル）モードでの操作方法を説明し、測定例を掲載します。

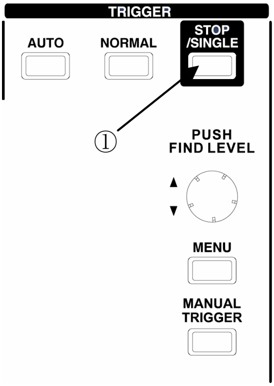


図 2.37　キー、ノブのレイアウト

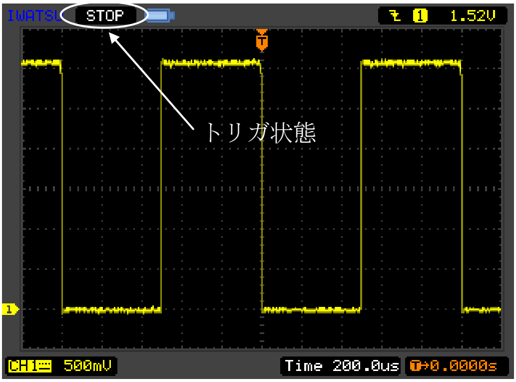


図 2.38　CAL 信号波形測定例 9

操作手順

① 図 2.37 で AUTO モード測定の状態から、[STOP/SINGLE］キーを押します。
［AUTO］モードキーが消灯し、波形の取り込みが停止します。
波形の取り込みが停止すると図 2.36 の画面左上に表示されていたトリガ状態“T'D”が“STOP”に変わります。（図 2.38 参照）
さらに、[STOP/SINGLE］キーを押すと Stop/Single ランプが点灯してトリガ待ち受け（WAIT が点滅）となり、1 回波形を取込むと停止します。

機能・操作説明編

本編は以下のような場合のために説明しています。

・DS-5100B シリーズのもつ機能、操作方法を調べたいとき！

また、DS-5100B シリーズを初めてご使用になられる方もクイック・スタート・ガイド編をお読みになった後、さらに詳しく調べるときにご覧ください。

本編は以下の構成になっています。

第３章：機能及び操作方法

第 2 章　基本操作説明では機器の立上げ、測定前の準備、垂直軸方向、水平軸方向、トリガに関する操作について簡単に説明しました。

第 3 章では、正面パネルにあるすべてのキー、ノブ、メニューについて紹介し、本製品の機能、操作方法について説明します。

本章では次の機能、操作方法について説明します。

■3.1 節　垂直軸(VERTICAL)システム

■3.2 節　水平軸(HORIZONTAL)システム

■3.3 節　トリガ(TRIGGER)システム

■3.4 節　アクイジション(ACQUISITION)の設定方法

■3.5 節　ディスプレイシステム(DISPLAY)の設定方法

■3.6 節　波形やパネル設定の保存と呼び出し(SAVE/RECALL)

■3.7 節　ユーティリティ(UTILITIES)の設定方法

■3.8 節　自動測定(MEASURE)

■3.9 節　カーソル(CURSORS)による測定

■3.10 節 オートセットアップ

3.1　垂直軸（VERTICAL）システム

3.1.1　［ＣＨ］キー

DS-5100B シリーズでは、図 3.1.1 のように［CH1］キーあるいは［CH2］キーを押すと画面右に各 CH メニューが表示されます。ＣＨメニュー項目の設定、内容については、表 3.1.1 を参照してください。

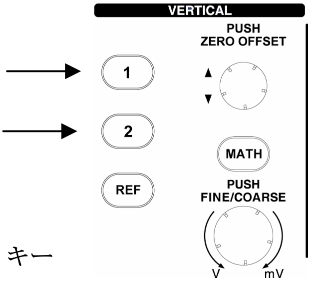


図 3.1.1　［CH］キー

CH メニュー



表 3.1.1

メニュー	設定	内容
Coupling	AC DC GND	AC 結合では入力信号の DC 成分をブロックします。 DC 結合では入力信号の AC 成分と DC 成分の両方を通過させます。 GND は入力信号を遮断します。
BWL 20M	ON OFF	ノイズを低減するためにチャネル帯域幅を 20MHz に制限します。 帯域幅制限をオフにします。
Probe	1X 10X 100X 1000X	垂直方向スケールを正しく読むために、プローブの減衰比に合ったものを選択します。
Invert	ON OFF	ON で波形の極性を反転表示します
Dig.Filter	ON OFF	デジタルフィルタ機能をオンに設定します。(3.1.1.5 節 デジタルフィルタの説明を参照してください。) デジタルフィルタ機能をオフに設定します。

3.1.1.1　Coupling（結合）の設定

入力信号を取り込むときの結合方式を設定します。

交流信号の振幅だけを観測したい場合、入力信号から DC 成分を取り除いたほうが観測しやすくなります。また、GND レベルをチェックしたいとき、入力信号の DC 成分と AC 成分のすべてを観測したいときなどもあります。そのようなときに Coupling の設定をします。

操作手順

① [CH1]キー→*Coupling* メニュー→AC の順に選択すると、CH1 の結合が“AC”に設定されます。
図 3.1.2 の測定例のように表示され、画面左下には AC 結合状態を示す記号を表示します。

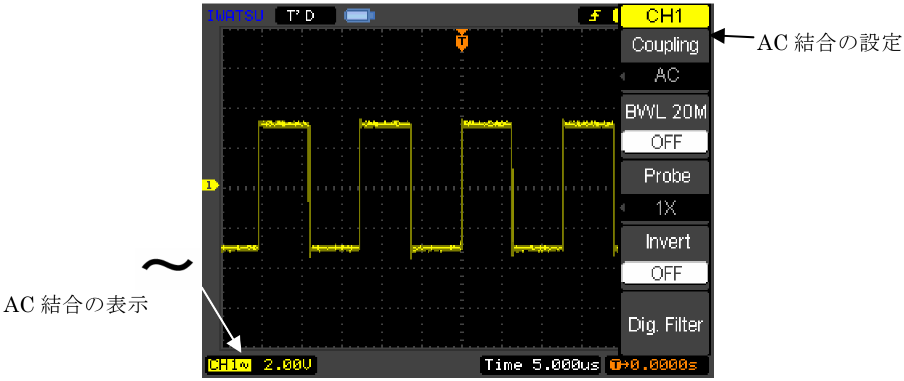


図 3.1.2

② [CH1]キー→*Coupling* メニュー→DC の順に選択すると、CH1 の結合が“DC”に設定されます。
図 3.1.3 の測定例のように表示され、画面左下には DC 結合状態を示す記号を表示します。

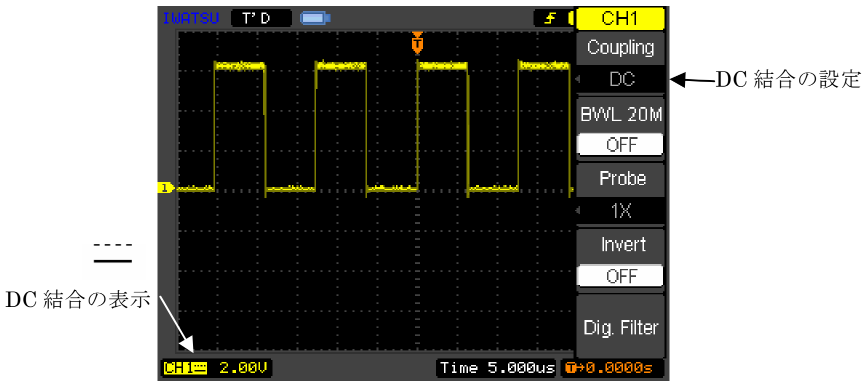


図 3.1.3

③ [CH1]キー→*Coupling* メニュー→GND の順に選択すると、CH1 の結合が"GND"に設定されます。この設定により、入力信号が切断されます。
図 3.1.4 の測定例のように表示され、画面左下にはGND 結合状態を示す記号を表示します。

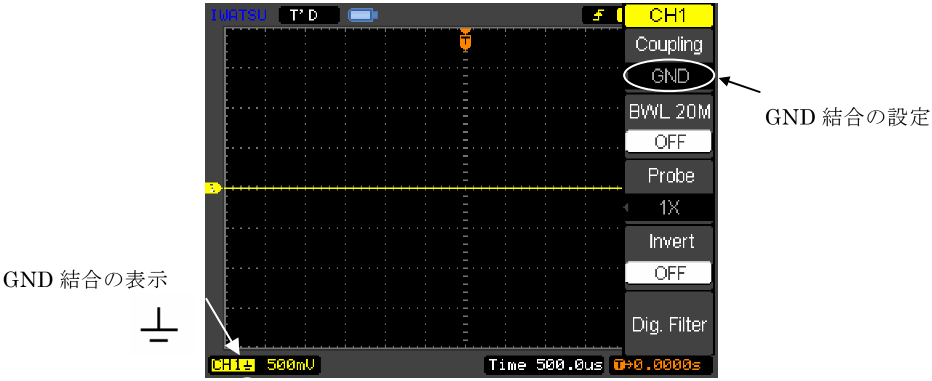


図 3.1.4

3.1.1.2　BWL 20M（帯域 20M）の設定

本製品では、入力信号に対して 20MHz の帯域制限を CH ごとに設定できます。約 20MHz 以上の高周波ノイズ成分を除去した波形観測ができます。

操作手順　CH1 に高周波成分を持った信号を入力する例で説明します。

① [CH1]キー →*BWL 20M* メニュー →OFF の順に選択すると、帯域幅制限が“OFF”状態になります。これにより信号の高周波成分がそのまま通過することになり、全帯域幅に設定されます。波形は図 3.1.5 のように表示されます。

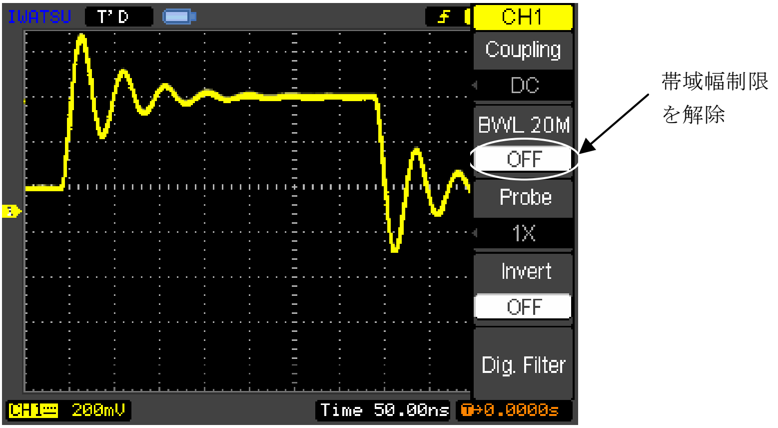


図 3.1.5

② [CH1]キー →*BWL 20M* メニュー→ON の順に選択すると、帯域幅制限が“ON”状態になります。これで約 20MHz 以上の周波数成分がカットされます。波形は図 3.1.6 のように表示されます。

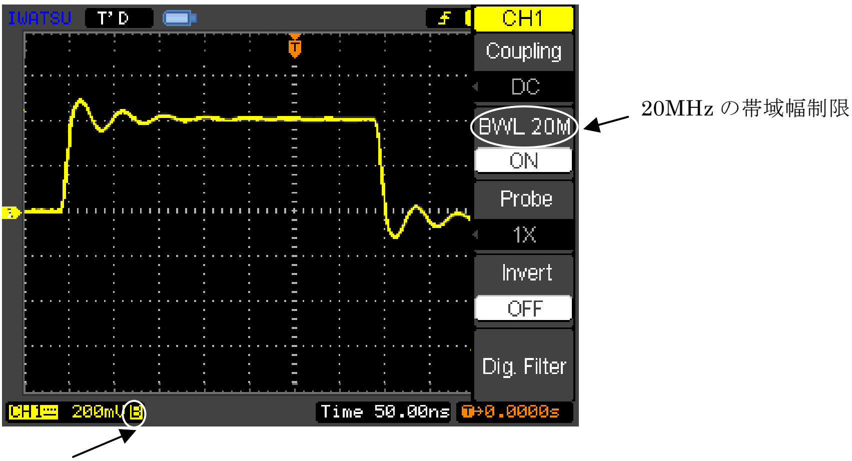


図 3.1.6

3.1.1.3　PROBE（プローブ）減衰比の設定

プローブを使う場合、プローブの減衰比を設定します。

プローブ先端の実際の電圧レベルが測定されるように、減衰比を設定することにより、垂直軸レンジもそれにともなって設定、表示されます。

操作手順

① プローブ減衰比の設定を変更するには、［CH1］キーあるいは［CH2］キー（使用している CH による）を選択します。

② *Probe* メニューを選択し、ポップアップメニューから使用しているプローブに合うよう減衰比を選択します。(表 3.1.2 参照)
この設定は次に設定を行うまで有効です。

図 3.1.7（a）は 10:1、図 3.1.7（b）は 1:1 のプローブとその減衰比に関する使用例を示したものです。*Probe* メニューの減衰比に対応して、画面左下の垂直軸レンジの表示が変化します。

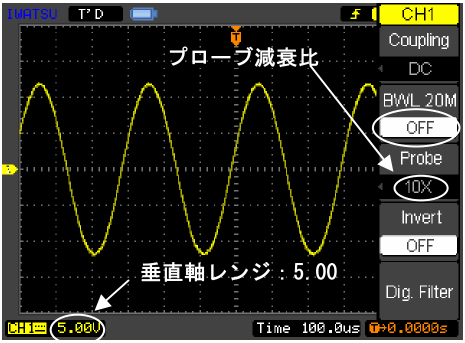


図 3.1.7(a)

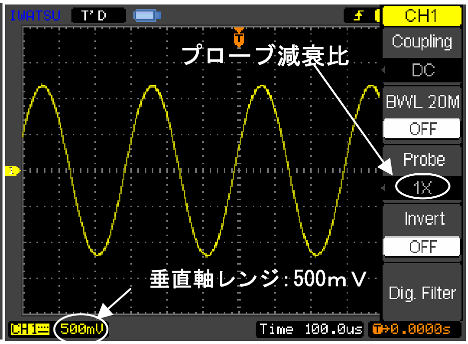


図 3.1.7(b)

表 3.1.2　プローブ減衰比と Probe メニューの設定値の対比

プローブ減衰比	Probe メニューの設定値
1:1	1X
10:1	10X
100:1	100X
1000:1	1000X

3.1.1.4　Invert（反転）

本製品では、波形の極性を反転する機能を備えています。

Invert は GND レベルを基準にして表示されている波形を反転させせます。この機能は CH1 波形および CH2 波形に対してのみ使用します。

操作手順　CH1 の波形を反転する例で説明します。

① [CH1]キーあるいは[CH2]キーを押します。
　画面右に CH メニューが表示されます。

② CH1 メニューで、*Invert* メニューを選択し、ON にします。
　対応する CH 波形が反転します。

図 3.1.8（a）および図 3.1.8（b）は反転前後の波形例を示します。

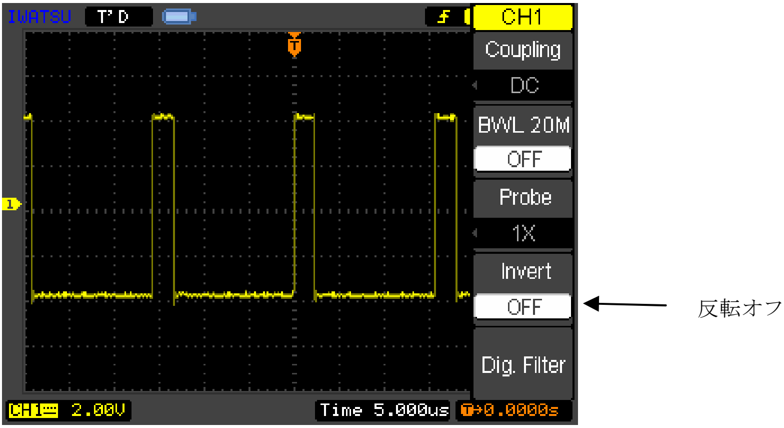


図 3.1.8(a)　反転前の波形

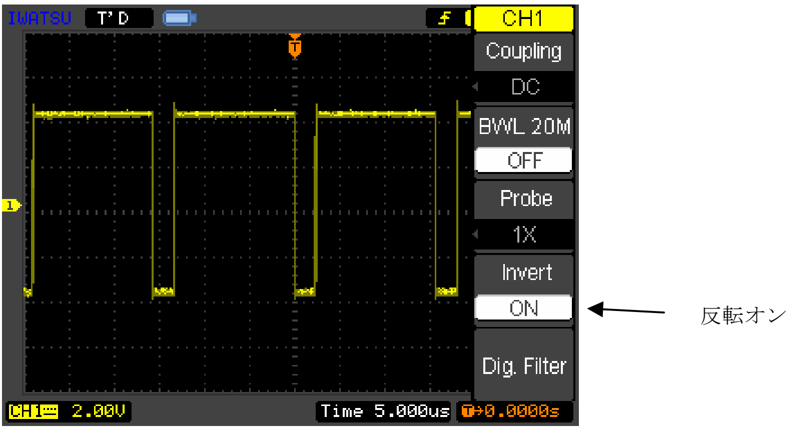


図 3.1.8(b)　反転後の波形

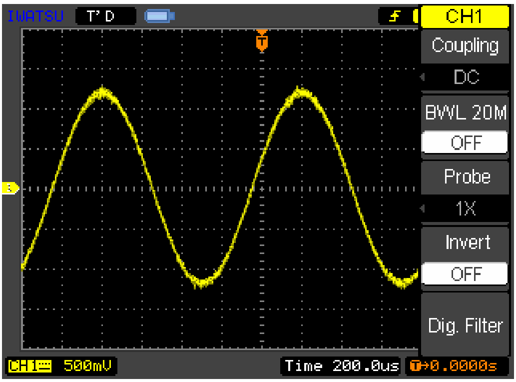
3.1.1.5　Dig Filter（ディジフィルタ）

本製品は次のような方式のデジタルフィルタ機能を備えています。周波数の高い成分や低い成分をカットしたり、特定範囲の周波数成分のみカットします。高周波ノイズ、電源ノイズ、特定周波数成分をカットして波形観測するのに有効です。

a)　バンド・パス・フィルタ　　　　：観測したい周波数のみを抽出します
b)　ロー・パス・フィルタ　　　　　：高い周波数をカットします
c)　ハイ・パス・フィルタ　　　　　：電源ノイズなどの低周波数をカットします
d)　バンド・リジェクト・フィルタ　：特定周波数をカットします

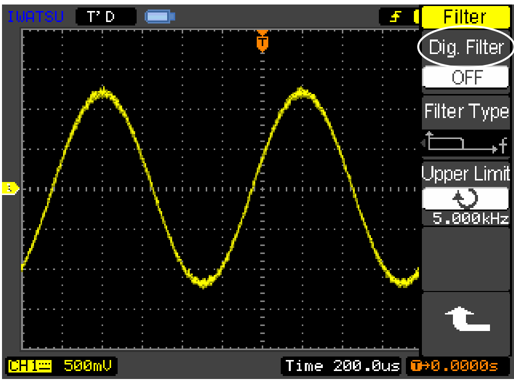
操作手順　図 3.1.9(a)、(b)、(c)（次ページ）の測定例で説明します。

① [CH1]キーを押します。
② *Dig Filter* メニューを選択します。
　Filter メニューが表示されます。
③ *Dig Filter* メニューを選択し、ON にします。
④ *FilterType* メニューを選択し、ポップアップメニューから 4 種のフィルタタイプのうちどれかを選択します。(次ページ表 3.1.3 参照)
⑤ ［FUNCTION］ノブを回して、*Upper Limit*, *Lower Limit*　（周波数の上限値、下限値)を数値で設定します。



②

図 3.1.9(a)　CH メニュー



②

図 3.1.9(b)　Filter メニュー

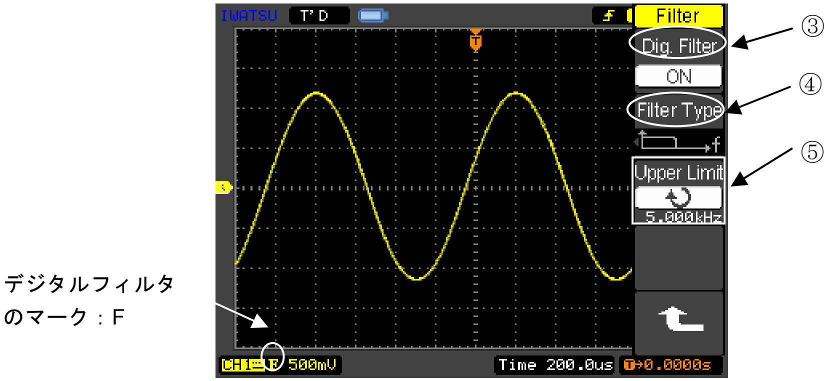
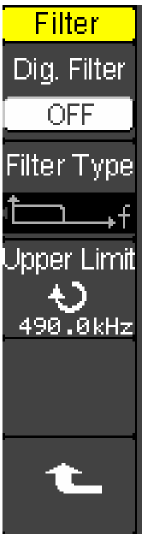
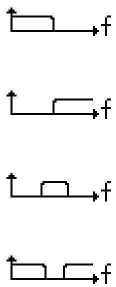


図 3.1.9(c)　***FilterType*** メニューの選択、***Upper Limit***, ***Lower Limit*** の数値設定

表 3.1.3



メニュー	設定	内容
Dig. Filter	ON OFF	デジタルフィルタをオンにします。 デジタルフィルタをオフにします。
Filter Type		LPF（ロー・パス・フィルタ）に設定します。 HPF（ハイ・パス・フィルタ）に設定します。 BPF（バンド・パス・フィルタ）に設定します。 BRF（バンド・リジェクト・フィルタ）に設定します。
Upper limit	上限周波数	［FUNCTION］ノブを回して設定します。
Lower limit	下限周波数	［FUNCTION］ノブを回して設定します。

注 1) 電源を再起動しても、Dig.Filter (ディジフィルタ) の設定内容は保持されます。
注 2）Dig.Filter（ディジフィルタ）は 5ns/div～20ms/div で動作します。

3.1.1.6　垂直軸の設定

垂直軸の基線を[OFFSET]ノブを回して上下に移動できます。また、[VOLTS/DIV］ノブを回して波形の拡大縮小をします。図 3.1.10 にノブの配置を示します。

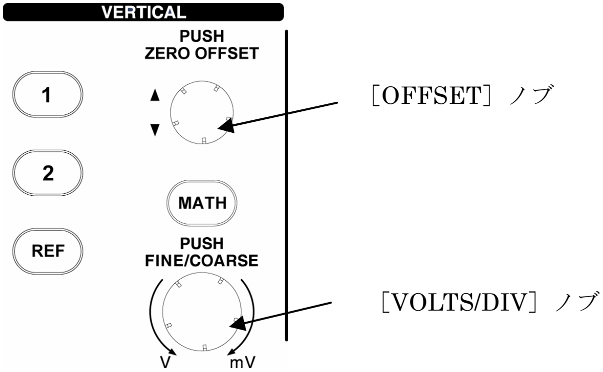


図 3.1.10

(1)　［OFFSET］ノブ

このノブを回すと、波形を画面上で上下に移動します。データを比較するために、ある波形を別の波形の上に配置したり、重ね合わせたりします。また、ノブを回す際及び回した後数秒間、画面左下にはオフセット電圧値を表示します。(図 3.1.11(a)参照)

このノブを押すとオフセットをゼロに戻します。(図 3.2.11(b)参照)

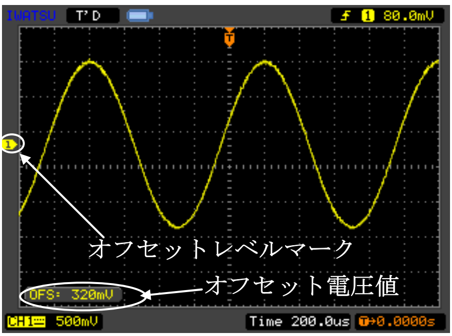


図 3.1.11(a)

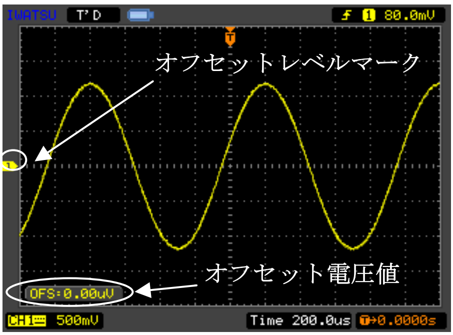


図 3.1.11(b)

(2)　［VOLTS/DIV］ノブ

波形の振幅は、［VOLTS/DIV］ノブを回すことで設定します。表示波形は GND または画面中央を基準に拡大縮小します。

注）波形の拡大、縮小の基準については［UTILITIES］キー→*Preference* メニュー→*Expand Ref* メニューで Ground／Center のどちらかを選択することで設定できます。(詳細は 3.7.10 節 Preference（好み設定）を参照。)

［VOLTS/DIV］ノブを押すと FINE(微調)、COASE(粗調)の切り替えができます。［VOLTS/DIV］ノブが COASE(粗調)に設定されている場合は垂直軸レンジが 2mV から 5V まで 1-2-5 の刻みで設定できます。

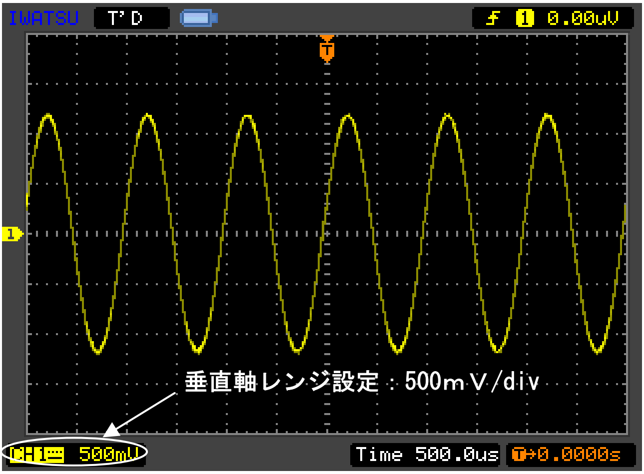


図 3.1.12(a)

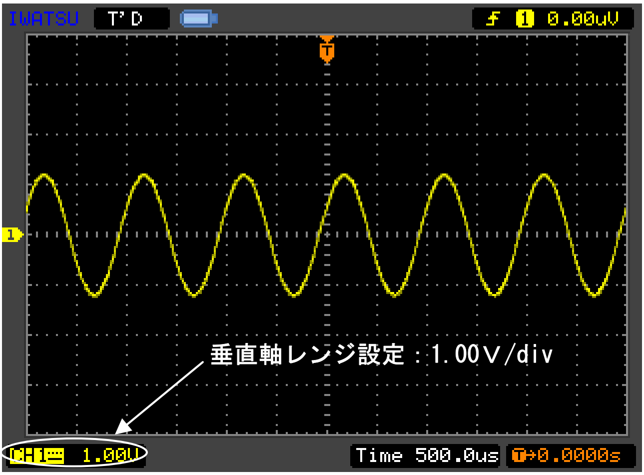


図 3.1.12(b)

3.1.1.7　入力チャネルのオン／オフ

- 垂直軸システム内の[CH1], [CH2], [REF], [MATH]の各キーは独立してオン／オフできます。
- それぞれのチャネルのオン／オフを行うには正面パネル上の対応する[CH1], [CH2], [REF], [MATH]の各キーを押してください。
- オンになるとキーランプが点灯します。
- 点灯しているチャネルの感度（VOLTS/DIV）とオフセット（OFFSET）を設定できます。
- キーをもう 1 度押すとメニューが表示され、さらにキーを押すとチャネルがオフになります。
- あるいはチャネルが現在選択された状態にあれば、キーを押すことでそのチャネルをオフにすることもできます。チャネルがオフになるとキーランプも消えます。

チャネルと色

メニュー、波形、状態インジケータの色は：

[CH1]：黄色
[CH2]：桃色
[MATH]：赤色
[REF]：白色

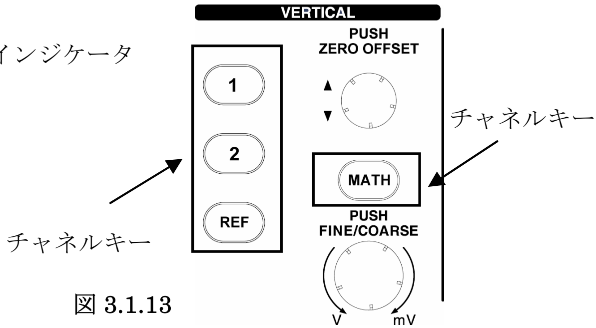


図 3.1.13

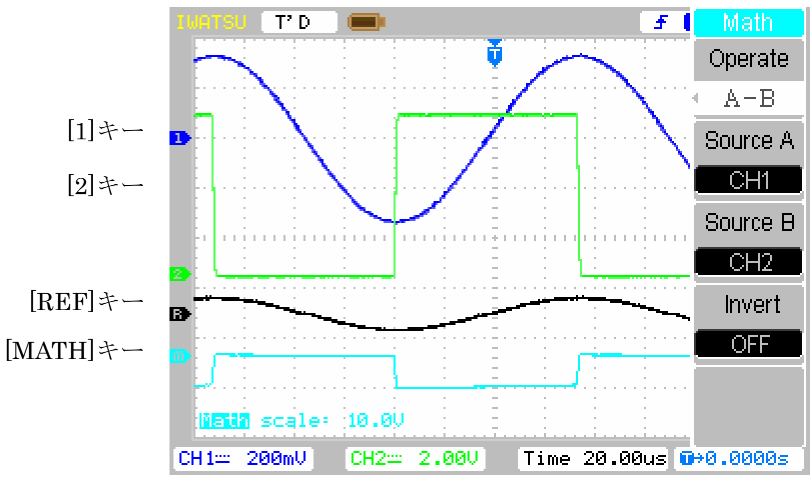


図 3.1.14

3.1.2 MATH（演算）機能

演算の信号源として CH1 または CH2 を選択できます。MATH（演算）機能としては、加算、減算、乗算、FFT のいずれか 1 つを選択できます。演算結果は画面に赤の波形で表示します。

図 3.1.15 に［MATH］キーの配置を示し、表 3.1.4 に FFT 以外の Math(演算)メニューの設定、内容を示します。FFT の Math(演算)メニューの設定、内容については 3.1.2.3 節の表 3.1.5 に示します。

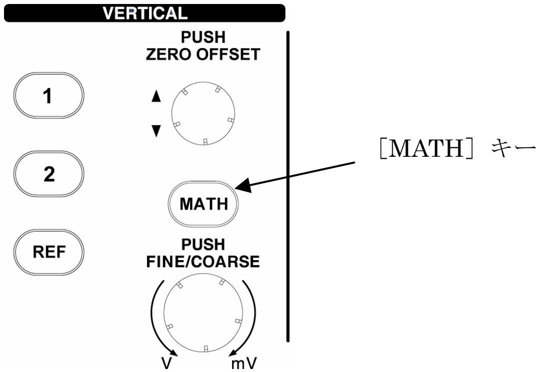
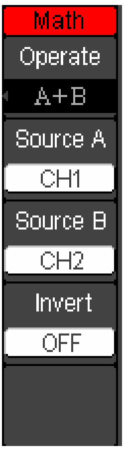


図 3.1.15

表 3.1.4　MATH（演算）メニュー（FFT 以外）



メニュー	設定	内容
Operate	A+B A-B A×B	ソース A とソース B を加算します。 ソース A とソース B を減算します。 ソース A とソース B を乗算します。
Source A	CH1 CH2	CH1 あるいは CH2 をソース A に設定します。
Source B	CH1 CH2	CH1 あるいは CH2 をソース B に設定します。
Invert	ON OFF	オンにすると MATH 波形の極性が反転します。 オフにすると通常の表示になります。

3.1.2.1　加算、減算

加算、減算は下記のように CH 間で演算します。対象データは CH1、CH2 に入力されている信号です。

a)　加算：(CH1 のデータ)＋(CH2 のデータ)

b)　減算：(CH1 のデータ)－(CH2 のデータ)

CH 間では設定条件が同一の状態ではありませんが、Math 演算では各 CH 独立に測定したデータを加算、減算して、表示します。

各 CH 間で演算する際、Math(演算)の垂直軸方向のデータを次のようにして求めます。

・2CH 間で大きいほうの垂直軸レンジを基準に小さいほうの垂直軸レンジとの比率をかけることでデータを求めます。

例　CH1 = 2V/div　CH2 = 10mV/div の加算演算の場合

Math 演算データ＝CH1 + CH2×0.01／2

画面表示では各 CH(CH1、CH2)について色分けがしてありますが、Math(演算)の画面データ(波形データ)は赤色で表示されます。通常の CH データ表示とともに同画面上に表示します。

［MATH］キーは［CH］キーと同様に押すと、キーが赤に点灯し、指定した条件で波形データを表示します。さらに、再度［MATH］キーを押すと、波形データは画面から消えます。下記に Math(演算)の加算の測定例を示します。

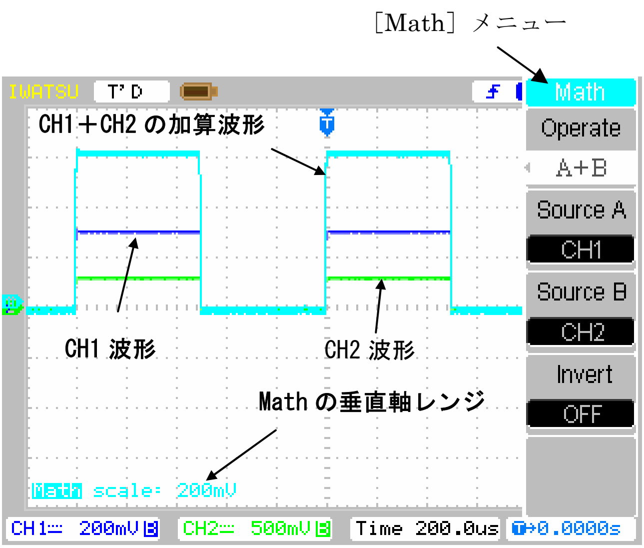


図 3.1.16　加算の測定例

3.1.2.2　乗算

乗算は下記のように CH 間で演算します。対象データは CH1、CH2 に入力されている信号です。

c)　乗算：(CH1 のデータ)×(CH2 のデータ)

CH 間では設定条件が同一の状態ではありませんが、Math 演算では各 CH 独立に測定したデータを乗算して、表示します。但し、単位はV^2です。

3.1.2.3　FFT

Math メニューの中に FFT 演算があります。

(1)　概要、用途

デジタル・オシロスコープでは通常、観測信号を時間軸領域の波形のデータとして表示します。オシロスコープで取得したデータを FFT 演算することで、観測信号をスペクトラム・アナライザのように周波数領域で表示します。(図 3.1.17 参照)

他の周波数変換方式と比べて FFT 演算方式が有利な点は、シングルショットの信号や繰り返しの遅い信号に対しても演算ができることです。さらに、オシロスコープの持つ時間ドメインの記録機能と同様に高速で演算することができます。

また、バースト波形の解析、繰り返し波形の周波数解析、振幅解析などが可能です。

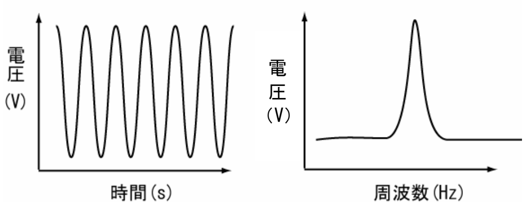


図 3.1.17　時間軸表示と周波数軸表示

(2)　メニュー

表 3.1.5 に FFT 演算のメニュー、設定、内容を示します。

表 3.1.5



メニュー	設定	内容
Operate	FFT	FFT 演算を設定します。
Source	CH1 CH2	CH1 をソースに設定します。 CH2 をソースに設定します。
Window	Rectangle Hanning Hamming Blackman	FFT のウィンドを選択します。 各 Window の特徴については次ページ(3)を参照してください。
Display	Split Full Screen	FFT の波形を画面下半分で表示します。 FFT の波形を全画面で表示します。
Scale	VRMS dBVRMS	“Vrms”を垂直軸の単位に設定します。 “dBVrms”を垂直軸の単位に設定します。

FFT の重要な点

1　DC 成分やオフセットのある信号の場合、FFT 波形の大きさに誤りが生じることがあります。DC 成分を最小限に抑えるため、ソース信号に対して AC 結合を選んでください。

2　反復イベントやシングルショットイベントにおけるランダムノイズやエイリアス成分を低減するため、オシロスコープの Acquisition(捕捉)モードを Average（平均）に設定してください。

3　ダイナミックレンジの大きな FFT 波形を表示するには、dBVrms スケールを使用してください。dBVrms スケールは、対数スケールで表示します。
dBVrms：1Vrms を基準とした dB

(3)　FFT Window の選択

4 種類の FFT Window を持っています。選択する Window で周波数分解能と振幅精度が異なります。表 3.1.6 を参考に最適な Window を選択してください。

表 3.1.6

Window (窓関数)	特徴	最も適した測定
Rectangle	周波数解像度は最も高く、振幅解像度は最も低い Window です。Window がない場合と本質的に同等です。	イベントの前後で信号レベルのほとんど変わらないトランジェントやバースト信号の測定。 周波数固定で振幅一定の正弦波や比較的ゆっくりスペクトル変化している帯域幅の広いランダムノイズなどの測定。
Hanning	Rectangular と比較して周波数解像度が低下し、振幅解像度が改善されています。	正弦波、周期的、帯域幅の狭いランダムノイズなどを解析します。
Hamming	Hanning よりも周波数解像度が若干高くなっています。	イベントの前後で信号レベルの大きく異なるトランジェント信号やバースト信号の測定。
Blackman	振幅解像度は最も高く、周波数解像度は最も低い Window です。	単一周波数の波形測定。

(4)　FFT 演算の対象データ数

本製品では、実際の MemDepth（メモリ長）の一部である表示部のメモリ長のデータを画面に表示します。Acquisition メニューの中で、Normal/Long Mem を選択して MemDepth（メモリ長）を設定します。時間軸レンジ、サンプリングレート、表示部のメモリ長（12div）、実際のメモリ長の関係は巻末の付録 1 の表 1、表 3（Normal）、表 2、表 4（Long Mem）を参照してください。表示部（12div）の時間軸のデータ数が 600 を超えた場合は、600 データに圧縮、表示されます。

FFT 波形の対象波形データ（計算ポイント数）についても、巻末の付録 1 の表 1、表 3（Normal）、表 2、表 4（Long Mem）の表示部のメモリ長（12div）を参照してください。

(5)　周波数範囲

本製品では、FFT 波形の周波数軸範囲は時間軸レンジ、サンプリングレート、MemDepth（メモリ長）によって決まります。周波数軸範囲は基本的に 0Hz～ナイキスト周波数（サンプリングレートの 1/2 の周波数）となってます。但し、一部の周波数軸レンジではナイキスト周波数以上の表示をしていますが、0Hz～ナイキスト周波数では計算上問題ありません。FFT 波形を周波数軸方向について画面中央に移動したい場合は、TIME/DIV ノブ、DELAY ノブで調整します。

重要な用語

FFT 解像度

サンプリングレートと FFT の点の数との関係で決まります。FFT の点の数を固定した場合、サンプリングレートが低いほど解像度が上がります。

ナイキスト周波数

リアルタイムでデジタル化するオシロスコープにおいて、エイリアスを発生せずに捕捉できる最大周波数を指し、通常はサンプリングレートの半分です。これをナイキスト周波数と呼びます。ナイキスト周波数を超える周波数をサンプリングする場合にはエイリアスが発生します。

FFT 演算するとき、データは連続しているものとして扱います。これにより入力信号周期が演算範囲内に整数周期でおさまらないと、時間軸波形が不連続になり、FFT 演算によって得られたスペクトルが広がってしまいます。これを漏れ(Leakage)と言います。

解析する信号によって適切な FFT Window を使用することにより、スペクトル漏れを抑えることができます。

[例)]　　①バースト波形　②繰り返し波形

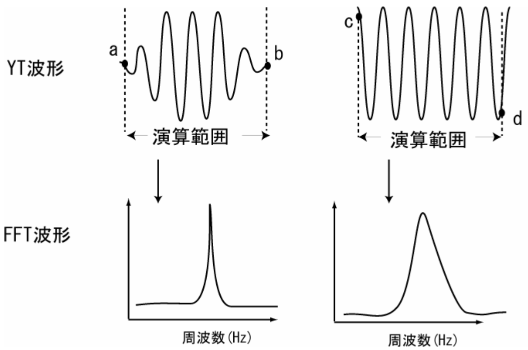


図 3.1.18　演算範囲での連続、不連続による周波数特性

図 3.1.18 の①のように演算範囲内で収束し、a 点、b 点が連続するバースト信号の場合にはスペクトル漏れが発生しませんが、②のように演算範囲の前後 c 点、d 点で不連続になる繰り返し信号の場合にはスペクトル漏れが発生し正確な測定を行うことができません。FFT Window を使用すると②のような演算範囲の前後での不連続点を小さくする処理を実施し、スペクトル漏れを抑えることができます。

(6)測定例

周波数 500kHz の正弦波を測定し、FFT 波形を表示させた例を示します。

正弦波の繰り返し測定では図 3.1.19 の *Window* メニューを Hamming (ハミング) に設定したほうがスペクトルの広がりが少ないことがわかります。

a) 測定系

周波数 : 500kHz

入力電圧 : 12Vpk

b) 正弦波の Y-T(振幅と時間軸)波形と FFT 波形

＜測定条件＞ Memory Depth(メモリ長) : 5120 points

Sampling (サンプルレート) : 100.00 MS/s

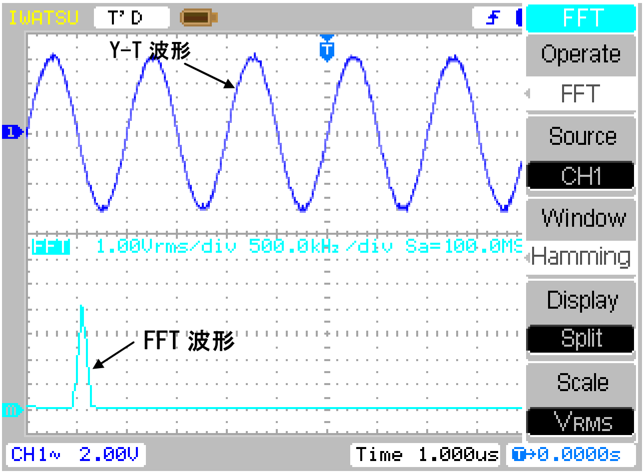


図 3.1.19
Y-T 波形と FFT 波形
FFT ウィンド :
Hamming(ハミング)

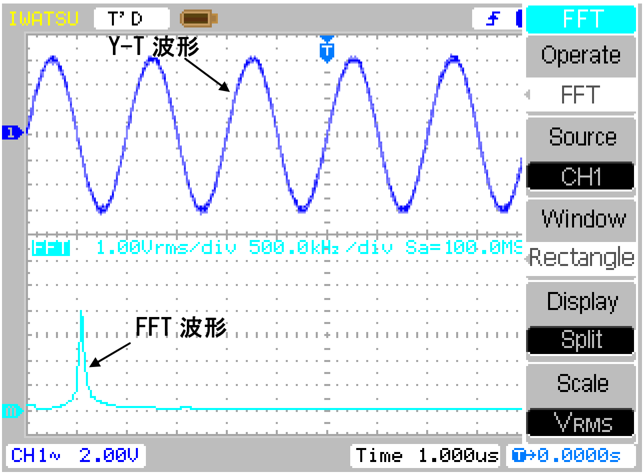


図 3.1.20
YT 波形と FFT 波形
FFT ウィンド :
Rectangular
(レクタンギュラー)

3.1.3 REF（基準）波形

波形の比較などをする場合に一時的に波形を保存、表示する機能です。

REF 波形は画面上では白色で表示されます。［OFFSET］ノブで垂直軸方向への移動、［VOLTS/DIV］ノブで垂直軸レンジの設定、［DELAY］ノブで水平軸方向の移動、ゼロディレイ設定、［TIME/DIV］ノブで水平軸レンジを設定します。

REF 波形は選択した波形を内部メモリに保存することで使用できるようになります。また、USB メモリを USB 端子に接続すれば、多数の REF 波形の保存、多数の REF 波形からの表示が可能です。但し、同時に表示できるのは 1 波形のみです。

図 3.1.21 に［REF］キーの配置を示し、表 3.1.7 に REF メニューの設定、内容を示します。

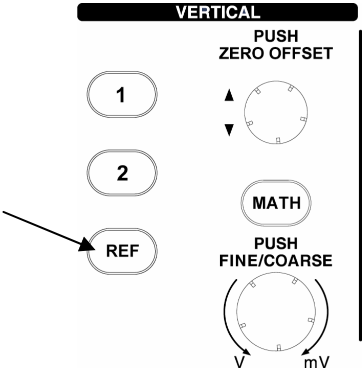
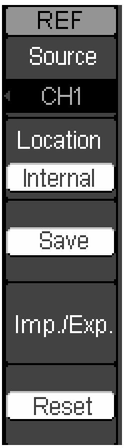


図 3.1.21

表 3.1.7

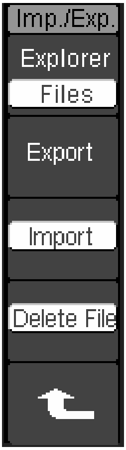


メニュー	設定	内容
Source	CH1 CH2 MATH FFT	CH1 の波形を REF に保存します。 CH2 の波形を REF に保存します。 MATH の波形を REF に保存します。 FFT の波形を REF に保存します。
Location	Internal External	本体内部のメモリへ保存します。 外部（USB）メモリへ保存します。
Save		REF 波形の保存を実行します。
Imp./Exp. Import		表 3.1.8, Imp./Exp；表 3.1.12, Import を参照してください。
Reset		REF 波形を Save した時と同じ振幅、オフセットにリセットします。

3.1.3.1 Import(入力)と Export(出力)

REF 波形の保存先、あるいは取り込み元を指定します。
メニュー内の Import(入力)、Export(出力)は次のことを示します。
・Import(入力)：USB メモリなどから REF 波形データを取込むこと。
・Export(出力)：内部メモリから USB メモリなどへ REF 波形データを
　　　　　　　　を出力します。
[REF]キー→*Imp/Exp* メニュー の順に選択して次のメニューに入ります。

表 3.1.8



メニュー	設定	内容
Explorer	Path	USB メモリなどのパス名(保存先)を指定します。
	Directories	USB メモリなどのフォルダを指定します。あるいは新規フォルダを作成します。
	Files	USB メモリなどのファイル名を指定します。
Export		REF 波形データを内部メモリから USB メモリに出力します。(表 3.1.9 参照)
Import		REF 波形データを内部メモリに読み込みます。
Delete File		REF 波形データを削除します。

Imp／Exp(入力／出力)の画面、メニューを図 3.1.22 に示します。

File に設定するとこの位置にカーソルが移動します。File 名の文字数上限は 10 文字までです。保存したデータの日時については保存した日時に関係なくファイルの日時は 2006/01/01 0:00 と表示されます。

Path に設定するとこの位置にカーソルが移動します。USB メモリを接続すると Path 名は F になります。

Directories に設定するとこの位置にカーソルが移動します。



図 3.1.22

3.1.3.2　Export(出力)の設定

REF 波形のデータを USB メモリなどへ出力する際に、出力先、フォルダ、ファイル名を指定します。

[REF]キー→*Import/Export* メニュー→ *Export* メニューの順に選択して次のメニューに入ります。

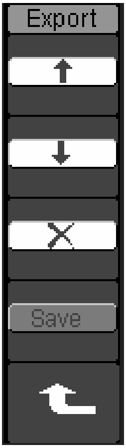


表 3.1.9

メニュー	設定	内容
↑		カーソルを File Name 登録場所上に移動します。(図 3.1.23 参照)
↓		カーソルをキーボード上に移動します。カーソルのあるところはピンク色に点滅します。(図 3.1.23 参照)
×		File Name 登録場所のカーソル上の文字を 1 文字ずつ削除します。
Save		File Name 登録場所で入力したファイル名で USB メモリに保存します。

Export(出力)の画面、メニューを図 3.1.23 に示します。



図 3.1.23

この位置にカーソルを移動し、［FUNCTION］ノブを押すと、大文字／小文字の切り替えができます。

操作手順　ファイル名の登録方法

① Export メニューの ↓ で、カーソルをキーボード側に移動します。
② ［FUNCTION］ノブを回し、キーボード上でカーソルを移動します。
③ 入力する文字上にカーソルを移動し、［FUNCTION］ノブを押します。
④ ②、③を繰り返し、ファイル名を入力し、Save を実行します。

3.1.3.3　Export メモリへの保存

USB 端子に USB メモリを接続することで、REF 波形データを USB メモリへ保存したり、また USB メモリ内のファイルを削除できます。

[REF]キー→*Location* メニューで External を選択→*Save* の順に選択して次のメニューに入ります。

表 3.1.10



メニュー	設定	内容
Explorer	Path	USB メモリなどのパス名(保存先)を指定します。
	Directories	USB メモリなどのフォルダを指定します。あるいは新規フォルダを作成します。
	Files	USB メモリなどのファイルを指定します。
New File New Folder		図 3.1.24 の画面が表示され、Path 及び Files で新しいファイル名を設定し、Directories で新しいフォルダを設定します。(新規のファイル、フォルダの登録については表 3.1.11 を参照してください。)
Delete File		USB メモリ内のカーソル上のファイルを削除します。

*Save(保存)*の画面、メニューを図 3.1.24 に示します。

File に設定するとこの位置にカーソルが移動します。File 名の文字数上限は 10 文字までです。保存したデータの日時については保存した日時に関係なくファイルの日時は 2006/01/01 0:00 と表示されます。

Path に設定するとこの位置にカーソルが移動します。USB メモリを接続すると Path 名は F になります。

Directories に設定するとこの位置にカーソルが移動します。



図 3.1.24

3.1.3.4　新規ファイル（新規フォルダ）の登録

USB メモリへ保存する際、REF 波形データのフォルダ名、ファイル名を新規に登録します。

[REF]キー→*Save*→*New file* メニューの順に選択して次のメニューに入ります。

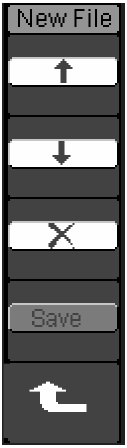


表 3.1.11

メニュー	設定	内容
↑		カーソルを File Name 登録場所上に移動します。(図 3.1.25 参照)
↓		カーソルをキーボード上に移動します。カーソルのあるところはピンク色に点滅します。(図 3.1.25 参照)
✕		File Name 登録場所のカーソル上の文字を 1 文字ずつ削除します。
Save		File Name 登録場所で入力したファイル名で USB メモリに保存します。

New File(新規ファイル)の画面、メニューを図 3.1.25 に示します。



図 3.1.25

この位置にカーソルを移動し、［FUNCTION］ノブを押すと、大文字／小文字の切り替えができます。

操作手順　ファイル名の登録方法

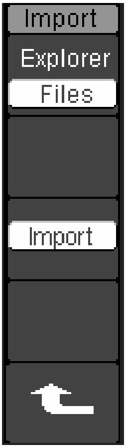
① *Export* メニューで ↓ を選択し、カーソルをキーボードに移動します。
② ［FUNCTION］ノブを回し、キーボード側でカーソルを移動します。
③ 入力する文字上にカーソルを移動し、［FUNCTION］ノブを押します。
④ ②、③を繰り返し、ファイル名を入力し、*Save* を実行します。

3.1.3.5　Import（入力）

USB 端子に USB メモリを接続すると、USB メモリから内部メモリに REF 波形データを読み込むことができます。

[REF]キー→*Location* メニューで External を選択→*Import* メニューの順に選択して次のメニューに入ります。

表 3.1.12



メニュー	設定	内容
Explorer	Path	USB メモリなどのパス名(読み込み先)を指定します。
	Directories	USB メモリなどのフォルダを指定します。
	Files	USB メモリなどのファイルを指定します。
Import		REF 波形データを内部メモリに保存します。

*Import(入力)*の画面、メニューを図 3.1.26 に示します。

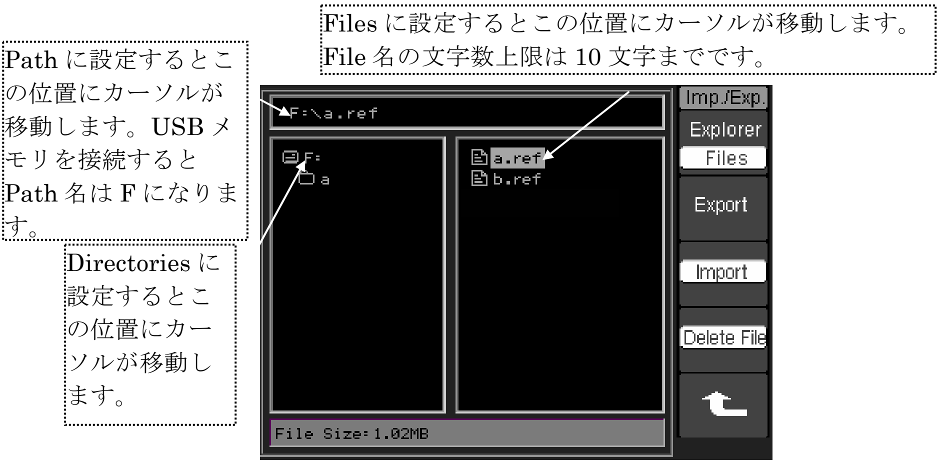


図 3.1.26

3.1.3.6　REF 波形の表示、保存

REF 波形は選択した波形を REF 波形用内部メモリに保存することで使用できるようになります。

保存後、REF メニューで表示します。

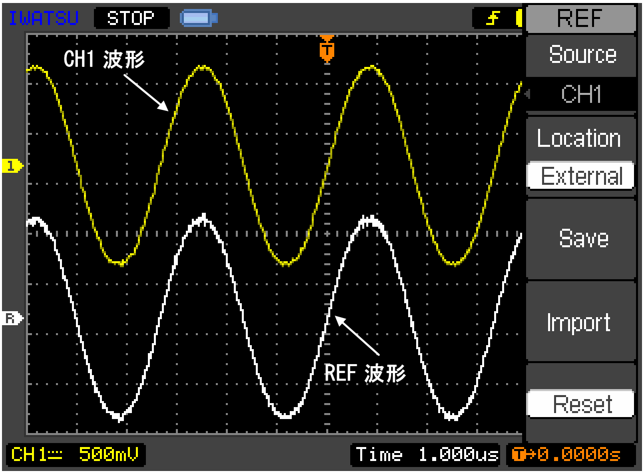


図 3.1.27　測定例(CH1 波形と REF 波形)

操作手順　ＣＨ1 波形を REF 波形データとして保存する例

① CH1 に信号を入力します。
② [REF]キーを押し、REF メニューを表示させせます。
③ *Source* メニューを選択し、ポップアップメニューで CH1 を選択します。
④ *Location* メニューで Iinternal を選択します。
⑤ *Save* を実行し、REF 波形データを保存します。
　トリガは停止し、CH1 波形と REF 波形が重なった状態で表示されます。
⑥ [OFFSET] ノブを回して、REF 波形(画面では白色波形)を画面下に移動します。(図 3.1.27 参照)
⑦ REF 波形を消すときは[REF]キーを押します。
⑧ *Reset* を実行すると REF 波形を *Save* した時と同じ振幅、オフセットにリセットします。

注 1）REF 波形機能は X-Y Disp Type (表示方式)では使用できません。

3.2　水平軸（HORIZONTAL）システム

水平軸方向のコントロールでは、水平軸レンジと波形の位置を変えることができます。画面の水平軸の中心は、画面中央となります。

水平軸レンジを変えると、画面中央を中心として波形が拡大縮小しますので、トリガディレイがゼロ以外では水平軸レンジに応じてトリガ位置が変わります。

3.2.1　水平軸の設定

本節では［DELAY］ノブ、［TIME/DIV］ノブに関してその機能、操作方法を説明します。図 3.2.1 に水平軸(HORIZONTAL)システムのノブのレイアウトを示します。

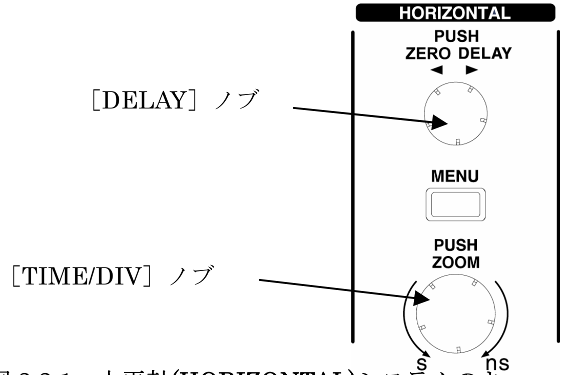


図 3.2.1　水平軸(HORIZONTAL)システムのキー、ノブ

3.2.1.1　［DELAY］ノブ

［DELAY］ノブは、全チャネルの波形および MATH 波形や REF 波形の水平位置を設定する場合に使用します。(図 3.2.1 参照)

このノブを回すことで水平方向にトリガディレイマークとともに波形が移動し、また、ノブを 1 回押すことで波形とトリガディレイマークを画面中央へ戻すことができます。(図 3.2.2 参照)

トリガディレイの設定範囲は“第 5 章　性能”のトリガディレイを参照してください。

3.2.1.2　［TIME/DIV］ノブ

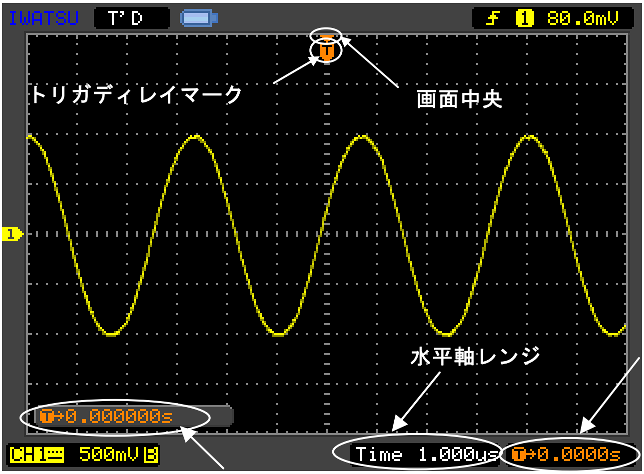
画面の水平軸レンジを設定するには、［TIME/DIV］ノブを使用します。(図 3.2.1 参照)

水平軸レンジを変えると波形を捕捉するサンプリングレートが変わります。付録 1 の表 1～10 を参照してください。Zoom(拡大表示)機能が有効になっている場合、拡大表示画面で水平軸レンジを変えることでウインドウゾーンの幅を変更します。

水平軸レンジの範囲は“第 5 章　性能”の掃引レンジを参照してください。

3.2.1.3　水平軸の画面情報

図 3.2.2 に水平軸の画面情報の表示例を示します。



時間ディレイ：0.0000s
常時表示します。

時間ディレイ：0.000000 s
[DELAY]ノブを使用後、数秒間表示します。

図 3.2.2　水平軸情報

3.2.2 Horizontal メニュー

本節では Horizontal メニューに関してその設定内容、操作方法を説明します。 図 3.2.3 に HORIZONTAL（水平軸）システムのキー、ノブのレイアウトを示します。

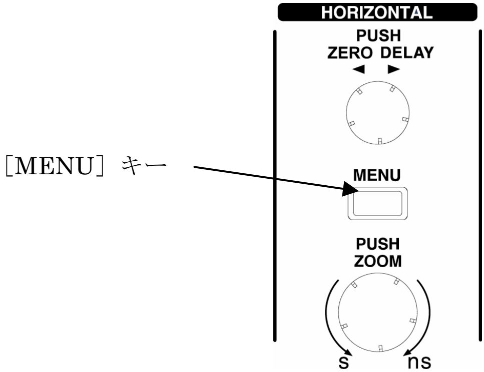
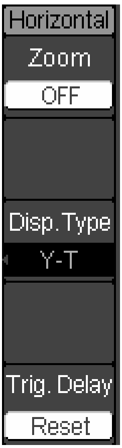


図 3.2.3 HORIZONTAL(水平軸)システムのキー、ノブ

HORIZONTAL(水平軸)システムの[MENU]キーを押すと Horizontal メニューが表示されます。このメニューの設定、内容について、表 3.2.1 に示します。

表 3.2.1



メニュー	設定	内容
Zoom	ON	Zoom(拡大)モードになります。
	OFF	通常の表示状態です。あるいは Zoom(拡大)モードをオフにします。
Disp. Type	Y-T	通常のオシロスコープの表示モードになります。垂直軸の電圧と水平軸の時間の関係を表示します。
	X-Y	X-Y 表示モードになります。X 軸に CH1 の値､Y 軸に CH2 の値を表示します。
	Roll	波形データの取り込みと表示をリアルタイムに行います。動作可能なレンジは 50ms～50s です。レコーダーのように波形データの取り込みと、画面への表示を同時に行うため、波形の変化をリアルタイムに観測できます。（波形が向かって画面右から左へ移動するように見えます）
Trig.Delay Reset		トリガディレイを 0s にして、トリガディレイマークを画面中央に合わせます。［DELAY］ノブを 1 回押すことと同じです。

3.2.2.1　Zoom（拡大）

Zoom（拡大）は波形の一部を拡大する機能です。ウィンドウを使って波形の一部を指定し、水平方向に拡大することで、より詳細に信号観測を行うことができます。
拡大表示の水平軸レンジは画面下の白い文字で表示され、メインの水平軸レンジより 10 倍拡大されたレンジから表示します。波形をさらに詳しく見たい場合は、この拡大表示から［TIME/DIV］ノブを使って拡大してください。但し、基準になる波形より遅い水平軸レンジは設定できません。
尚、自動測定、カーソル測定時においては、ZOOM 画面の波形データが測定対象になります。
図 3.2.4 に Zoom 波形の表示例を示します。

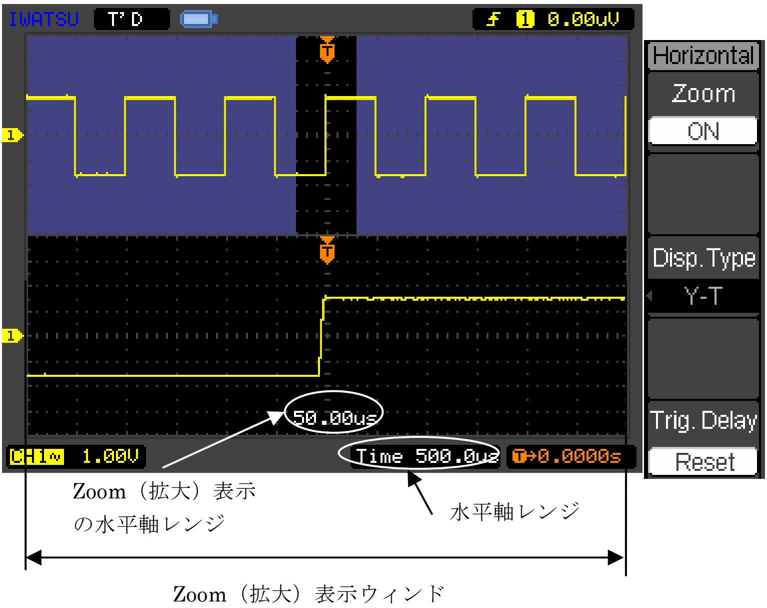


図 3.2.4　Zoom 波形

操作手順

① 信号を入力 CH に接続し、安定した波形表示を得ます。
② HORIZONTAL の[MENU]キーを押します。
Horizontal メニューが表示されます。
③ *Zoom* メニューを選択し、*ON* にするかあるいは［TIME/DIV］ノブを 1 回押して Zoom 表示モードにします。(前ページ、図 3.2.4 参照)

- 画面が上下に分割され 2 つの波形が表示されます。
- 上は拡大前の波形が表示され、下は部分拡大された波形が表示されます。
- 上には左右両端に青い部分がありますが、これに挟まれた通常 (黒) の部分が下に拡大表示されます。

④ ［DELAY］ノブと［TIME/DIV］ノブを使用して、拡大表示の大きさや位置を変えます。

注) メインの水平軸レンジを変えるには Zoom 表示モードをオフにしなければなりません。

3.2.2.2　Disp.Type（表示形式）

Disp.Type（表示形式）は Y-T 表示、X-Y 表示、Roll(ロールモード)表示の 3 種です。本節では X-Y 表示、Roll(ロールモード)表示について説明します。

(1)　X-Y 表示

CH1 の電圧軸を水平軸（X 軸）に、CH２の電圧軸を垂直軸（Y 軸）にして波形を表示します。

信号間の位相関係を観測できます。

X-Y 表示ではトリガは使用しません、サンプリングしたデータを点で表示します。サンプリングレートは［TIME/DIV］ノブで設定します。

MemDepth:Normal　　　10kS/s～1MS/s
MemDepth:Long Mem　　1MS/s～100MS/s

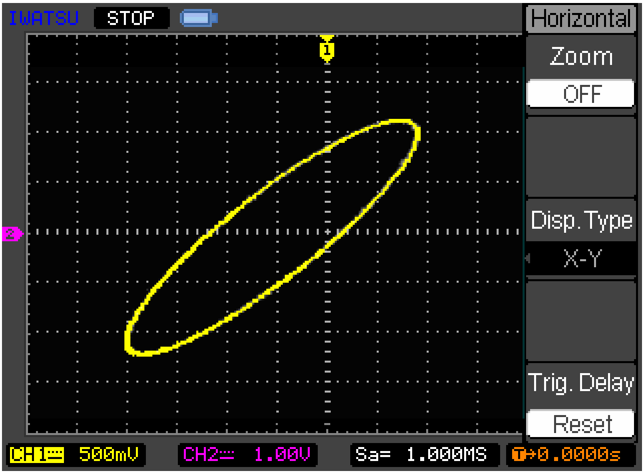


図 3.2.5　X-Y 表示例

以下のモードや機能は X-Y 表示形式では動作しません。

- Pass/Fail テスト
- REF／MATH 波形
- Zoom（拡大）表示モード
- ［DELAY］ノブ
- TRIGGER（トリガ）に関するキー、ノブ
  (［AUTO］キー及び［STOP/SINGLE］キーは除きます。)

(2)　Roll（ロール）表示

　波形データの取り込みと表示をリアルタイムに行います。
ロール表示に設定すると、ペンレコーダーのように波形を連続的に表示し、電圧の変化をリアルタイムに観測できます。

- 動作可能な水平軸レンジは、50ms/div～50s/div です。
- 他の表示形式からロール形式に切り替えた際、水平軸レンジは 50ms/div～に設定されます。
- トリガモードは AUTO に自動設定されます。(NOMAL が点灯したままの場合もあります)。波形は途切れずに取得しますので、低周波信号を連続的に観測する場合に有効です。
- 低周波信号を観測する場合は、CH の Coupling（結合）を DC に設定してください。
- このモードでは画面向かって右端が最新の波形データです。

図 3.2.6 に測定例を示します。
CH1 サイン波形の出力がゼロに落ちた後復帰した様子を示しています。

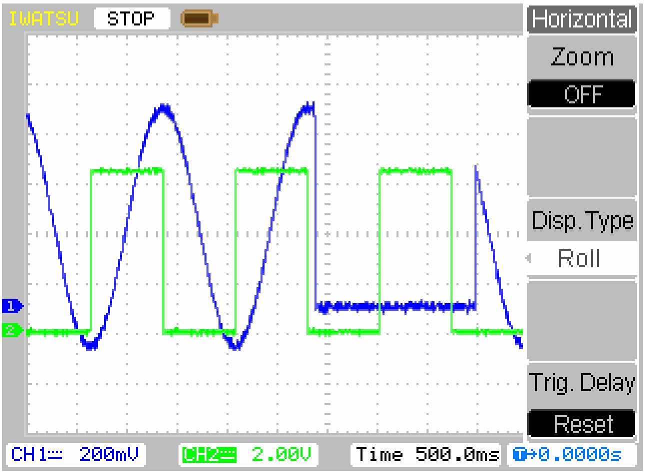
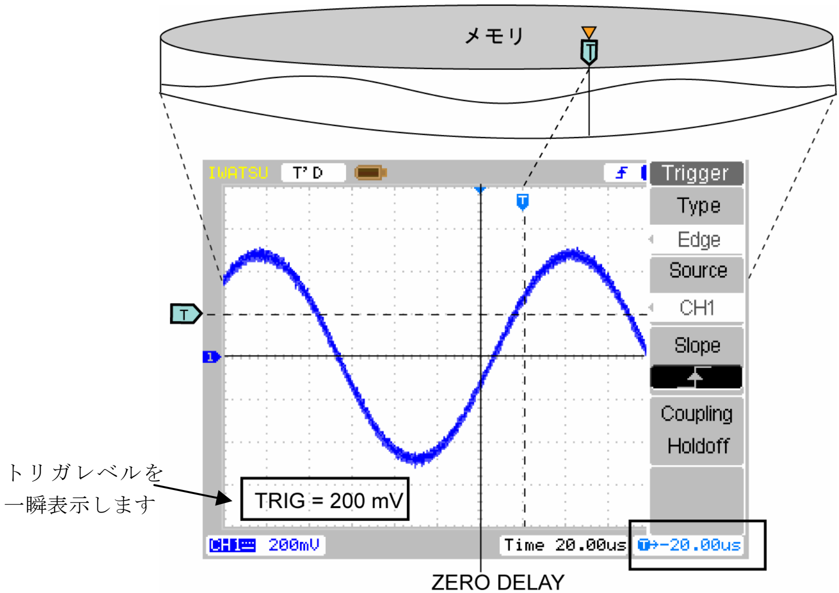


図 3.2.6　Roll 波形の測定例

3.3　トリガ（TRIGGER）システム

デジタルオシロスコープでは、トリガが発生するまで連続して入力波形データをメモリに捕捉しています。捕捉動作はトリガ条件（Edge, Pulse, Video, の各設定）が合うとストップします。そして捕捉されたデータは設定されたトリガディレイを基準に画面に表示されます。

以下の節で本製品のトリガに関する種類、メニュー、設定内容、操作方法などを説明します。



3.3.1　Trigger の種類

本機器では次の 3 種類のトリガを備えています。

Edge：エッジトリガでは、指定したトリガレベルと入力信号が交差した位置でトリガ信号を発生させます。

Pulse：パルス幅トリガはパルス列から特定のパルスのみを取り出したいときに使用します。

Video：ビデオトリガでは、画面にビデオ方式に応じて NTSC、PAL/SECAM を表示します。選択した Field、Line でトリガをかけます。

3.3.2 Trigger に関するキー、ノブ

TRIGGER エリアのキー、ノブのレイアウトを図 3.3.1 に示します。

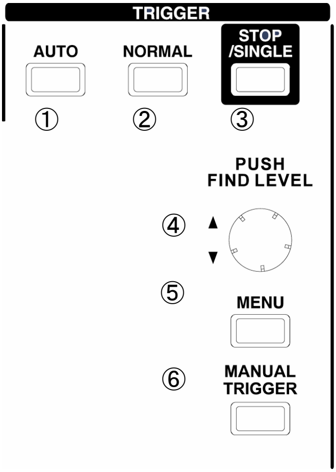


図 3.3.1

① [AUTO]キー
:キーを押すと点灯し、オートモードになります。トリガ信号がなくても自動でトリガ信号を発生させ、波形の取り込みを行います。

② [NORMAL]キー
: キーを押すと点灯し、ノーマルモードになります。トリガ信号が発生するごとに波形の取り込みを行います。

③ [STOP/SINGLE]キー
: キーを押すとトリガ信号が発生するのを待ち、1 回だけ波形の取込みを行います。AUTO,NORMAL 時にボタンを押すと波形の取込みが停止します。

④ ［FIND LEVEL］ノブ
: トリガレベルを設定するノブです。1 回押すとトリガレベルは波形振幅の中央へ設定されます。

⑤ [MENU]キー
: Trigger メニューを開くキーです。

⑥ [MANUAL TRIGGER]キー
: NORMAL、SINGLE モード時に、強制的にトリガをかけることで波形観測が可能です。

3.3.3 Trigger メニュー

前ページの図 3.3.1 の［MENU］キーを押すと Trigger メニューが開きます。
以下の 3.3.3.1 節～3.3.3.3 節でトリガモードごとに説明します。

3.3.3.1 Edge（エッジ）トリガ

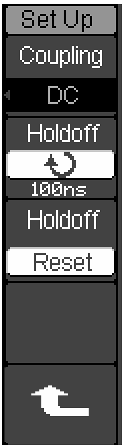
［MENU］キー→*Type* メニュー→Edge でエッジトリガのメニューにはいります。

表 3.3.1 Edge（エッジトリガ）メニュー



メニュー	設定	内容
Source	CH1	トリガソースとして CH1 を選択します。
	CH2	トリガソースとして CH2 を選択します。
	EXT	トリガソースとして EXT (外部トリガ)を選択します。
	AC Line	トリガソースとして電源ラインを選択します。
Slope		立ち上がりエッジでトリガをかけます。
		立ち下がりエッジでトリガをかけます。
Coupling Holdoff		選択すると Set Up メニューを表示します。下の表 3.3.2 の Set Up メニューを参照してください。

表 3.3.2 Set Up メニュー



メニュー	設定	内容
Coupling	DC	DC 結合にします。全信号を通過します。
	AC	AC 結合にし、DC 成分をブロックします。
	HF Reject	HF Reject 結合は、160kHz よりも高い周波数の信号をすべて減衰させます。
	LF Reject	LF Reject 結合は、DC 成分をブロックし、8kHz よりも低い周波数の信号をすべて を減衰させます。
Holdoff	ホールドオフ時間	次のトリガイベントまでの時間間隔を設定します。 設定範囲：100 ns～1.50 s
Holdoff Reset		ホールドオフ時間を 100ns に設定します。

測定例

Edge（エッジ)トリガでの測定例を図 3.3.2(a)、(b)に示します。

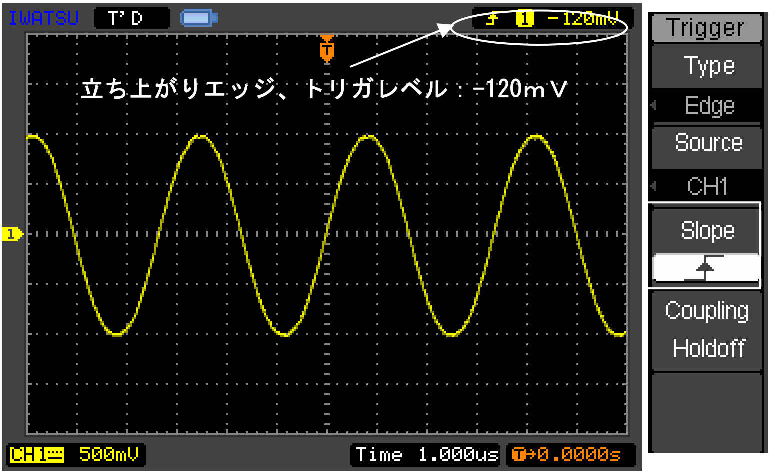


図 3.3.2(a)　Slope：立ち上がりエッジ

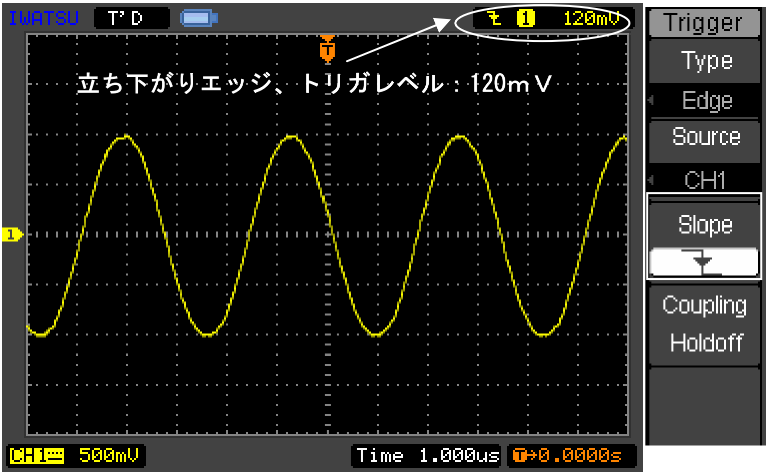


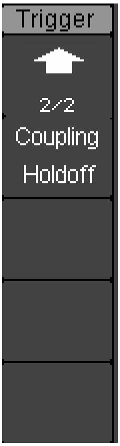
図 3.3.2(b)　Slope：立ち下がりエッジ

3.3.3.2　Pulse（パルス幅）トリガ

［MENU］キー→*Type* メニュー→Pulse でパルス幅トリガのメニューにはいります。

表 3.3.3　Pulse（パルス幅）トリガメニュー





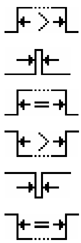
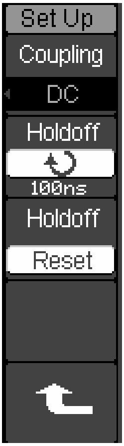
メニュー	設定	内容
Source	CH1 CH2 EXT	トリガソースとして CH1 を選択します。 トリガソースとして CH2 を選択します。 トリガソースとして EXT (外部トリガ)を選択します。
When		パルス幅の条件を選択します。 設定値より幅の長い正のパルス 設定値より幅の短い正のパルス 設定値と幅の等しい正のパルス 設定値より幅の長い負のパルス 設定値より幅の短い負のパルス 設定値と幅の等しい負のパルス
Setting	パルス幅の設定値	［FUNCTION］ノブを回し、パルス幅を設定します。 パルス幅は 20ns から 10s の範囲で設定できます。
Coupling Holdoff		選択すると Set Up メニューを表示します。次ページの表 3.3.4 の Set Up メニューを参照してください。

表 3.3.4　Set Up メニュー



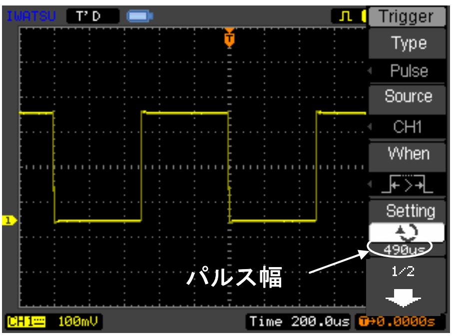
メニュー	設定	内容
Coupling	DC	DC 結合にします。全信号を通過します。
	AC	AC 結合にします。DC 成分をブロックします。
	HF Reject	HF Reject 結合は、160kHz よりも高い周波数の信号をすべて減衰させます。
	LF Reject	LF Reject 結合は、DC 成分をブロックし、8kHz よりも低い周波数の信号をすべて を減衰させます。
Holdoff	ホールドオフ時間	次のトリガイベントまでの時間間隔を設定します。設定範囲：100 ns～1.50 s
Holdoff Reset		ホールドオフ時間を 100ns に設定します。

測定例

Pulse（パルス幅）トリガでの測定例を図 3.3.3(a)、(b)に示します。
測定条件を以下に示します。

・信号源：CAL 信号のパルス波形、1kHz，3V P-P
・パルス幅：500μs
・パルス条件：[+>+]　（設定値より幅の長い正のパルス）

［FUNCTION］ノブを回してパルス幅を設定し、500μs を超えるとトリガがかからなくなります。



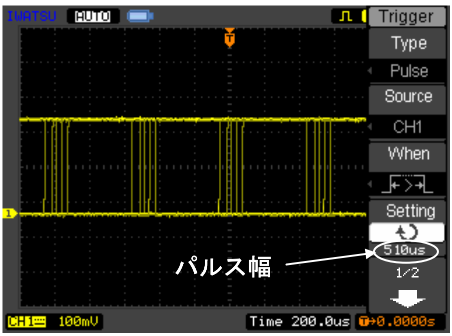
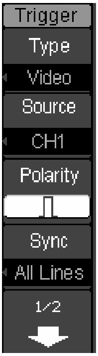


図 3.3.3(a)　測定例
パルス幅：490μs

図 3.3.3(b)　測定例
パルス幅：510μs

3.3.3.3 Video（ビデオ）トリガ

ビデオトリガは、NTSC, PAL/SECAM 方式のビデオ信号に対応し、ラインや偶数フィールド、奇数フィールドにトリガをかけられます。







Line Num 選択時の 2/2 メニュー

表 3.3.5

メニュー	設定	内容
Source	CH1 CH2 EXT	トリガソースとして CH1 を選択します。 トリガソースとして CH2 を選択します。 トリガソースとして EXT（外部トリガ）を選択します。
Polarity	正極性	映像信号が下側、同期信号が上側のビデオ信号にトリガをかけます。
	負極性	映像信号が上側、同期信号が下側のビデオ信号にトリガをかけます。
Sync	All Lines Line Num	全ラインでトリガをかけます。 指定したラインでトリガをかけます。
	Odd Field Even Field	奇数フィールドにトリガをかけます。 偶数フィールド にトリガをかけます。
Line Num	NTSC No.1 ～ No.525 PAL/SECAM No.1 ～ No.625	Sync メニューで Line Num を選択した場合のみ［FUNCTION］ノブで設定します。
Standard	NTSC PAL/SECAM	標準ビデオ信号の TV 規格で NTSC か PAL/SECAM を選択します。
Holdoff		選択すると Set Up メニューを表示します。次ページの表 3.3.6 の Set Up メニューを参照してください。

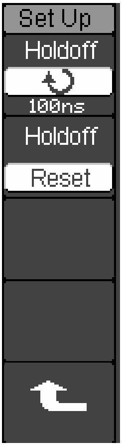


表 3.3.6

メニュー	設定	内容
Holdoff	ホールドオフ時間	次のトリガイベントまでの時間間隔を設定します。 設定範囲：100 ns～1.50 s
Holdoff Reset		ホールドオフ時間を 100 ns に設定します。

測定例

ビデオ信号を Video（ビデオ）トリガをかけて測定した例を図 3.3.4、図 3.3.5 に掲載します。

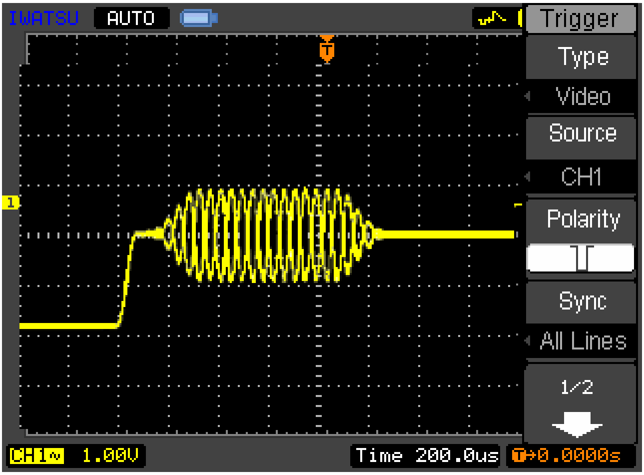


図 3.3.4　All Lines（TV 同期：全ライン）の場合

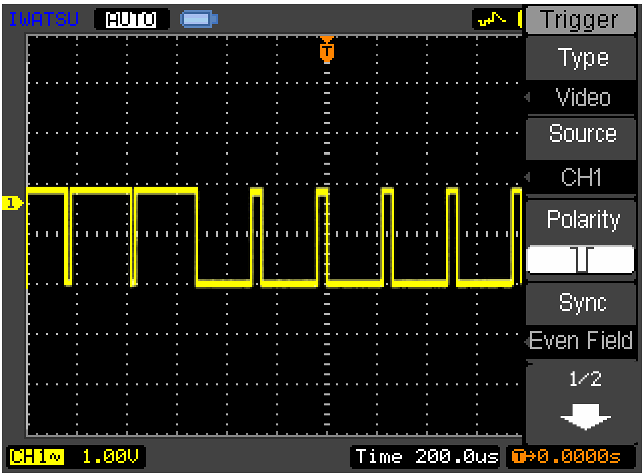


図 3.3.5　Even Fields（TV 同期：イーブン）の場合

注）Video（ビデオ）トリガでの極性の設定について

ビデオトリガ使用時にはトリガレベルを同期信号の中央に設定することで安定に同期させることができます。

3.3.4　トリガのホールドオフ

トリガのホールドオフを使用すると複雑な波形を安定させることができます。ホールドオフ時間とは、新しいトリガを始めるまでのオシロスコープの待機時間を表します。その時間が終わるまで、オシロスコープはトリガを行いません。

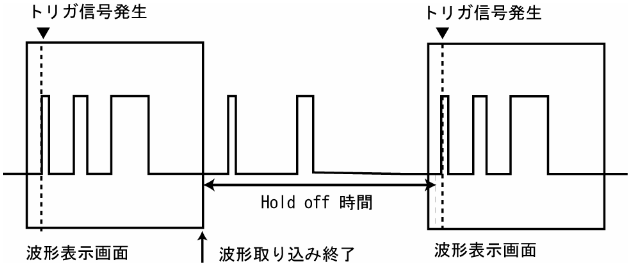


図 3.3.6　トリガのホールドオフ

以下の手順でトリガのホールドオフを設定します。

操作手順

① TRIGGER の[MENU]キーを押して Trigger メニューを表示します。

② Holdoff メニューを選択し、［FUNCTION］キーを回して、波形が安定するまでホールドオフ時間を変更します。

③ Holdoff 時間をデフォルト値(100 ns)に戻すには、Holdoff Reset メニューを選択します。

3.3.5 トリガ設定のキーポイント

☆1. トリガソース

トリガは次のソースから発生させせることができます
： 入力 CH（CH1, CH2）, AC ライン, Ext

●**CH1, CH2**

最もよく使われるトリガソースです。これらの CH は何が表示されていても、トリガソースに選ばれれば機能します。

●**EXT TRIG**

CH1 や CH2 のデータを捕捉しながら第 3 の信号でトリガをかけることが可能です。例えば、外部クロックでトリガをかけたい場合や、対象としている回路の別の部分からの信号でトリガをかけたい場合にこれを利用します。EXT をトリガソースとする場合は、EXT TRIG コネクタに接続された外部トリガ信号を使用します。

EXT は信号を直接利用します。トリガレベルの範囲は+1.2 V から－1.2 V です。

●**AC ライン**

AC ラインは、照明機器や電源なとの電源ライン周波数に関係した信号を表示する際に使用します。電源ライン周波数でトリガをかけるので、ユーザが AC トリガ信号を入力する必要はありません。AC ラインをトリガソースに選ぶと、自動的に結合を DC に、トリガレベルを 0V にそれぞれ設定します。

☆2. トリガモード

トリガモードは本製品の波形データ捕捉、表示を決めるものです。本製品には、Auto, Normal, Single の 3 つのトリガモードがあります。

●**Auto**

このトリガモードは本製品がトリガ条件を検出しない場合でも波形を捕捉するモードです。トリガ条件が満たされないまま本製品が一定時間待機した場合、自動的にトリガを開始します。

●**Normal**

Normal モードでは、トリガが行われたときのみ波形を捕捉します。トリガが発生しなければオシロスコープは待機を続け、以前の波形（捕捉してあったとすれば）が画面にそのまま残ります。

●**Single**

Single モードでは、［STOP/SINGLE］キーを押すことによりトリガの発生を待ち受けます。トリガが発生すると波形を 1 つだけ捕捉して停止します。

●STOP モード：波形捕捉の停止

トリガが停止すると、トリガ信号が入力されても波形が更新されなくなります。この状態で[OFFSET]ノブ、[VOLTS/DIV]ノブで垂直方向、[DELAY]ノブ、[TIME/DIV]ノブで水平方向に、波形の移動や拡大縮小ができます。

☆3.　結合

トリガ結合は信号のどの部分をトリガ回路に送るのかを決定します。結合には AC, DC, LF Reject, HF Reject があります。

●AC

AC 結合では DC 成分をブロックします。

●DC

DC 結合では AC と DC の両成分を通過させます。

●LF Reject

LF Reject 結合は DC 成分をブロックし、8kHz よりも低い周波数の信号をすべて減衰させます。

●HF Reject

HF Reject 結合は 160kHz よりも高い周波数の信号をすべて減衰させます。

☆4.　トリガ前後のデータ

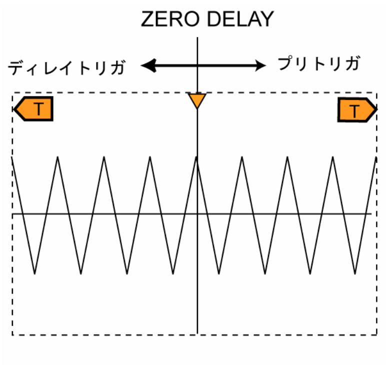
トリガの位置は通常、画面水平方向の中央に設定されます。

この機能はトリガ点にいたるイベントを観測したい場合に便利です。

トリガが発生する以前の現象を観測する場合はプリトリガを設定します。

またトリガが発生してから設定した時間後の現象を観測するときはディレイトリガを設定します。

観測できる範囲は、選択した水平軸レンジによって変わります。詳細は付録 1 - 表 11～表 14 を参照してください。



3.4 アクイジションシステム（ACQUISITION）の設定方法

3.4.1 ACQUISITION モードの選択

Normal（ノーマル）: **Normal** モードでは、等しい時間間隔（Real-time）で信号をサンプリングします。シングルショット信号やパルス信号を観測するのに適しています。

注意：Time/div(時間軸)、サンプリングレート、表示部のメモリ長、実際のメモリ長の関係は付録 1-表 1～表 4 を参照してください。

Equ-Time（等価サンプリング）: 高周波の繰り返し信号を観測するには Equ-Timeモードを使用します。このモードでは、水平方向の解像度を最高 100 ps（10 GS/s：DS-5110B、DS-5106B）、200 ps（5 GS/s：DS-5104B）、400 ps（2.5 GS/s：DS-5102B）にまで上げることができます。Equ-Timeモードは繰り返し信号の観測に有用ですが、シングルショットには使うことができません。5ns/div～50ns/divで動作します。付録1-表5～表6を参照してください。

Average（平均捕捉）: 互いに相関を持っていないランダムなノイズを取り除いて測定精度を上げるために、捕捉データの平均化を行います。これにより信号表示からランダムノイズや無相関ノイズが削減されます。波形の平均化回数は、2 から 256 の間で設定できます。**Average** モードでは画面の更新が遅くなります。5ns/div～20ms/div で動作します。

Peak Detect（ピーク検出）: Peak Detect モードは、タイムベースを遅いレンジにしたことにより、サンプリング速度が遅くなった場合でも、常に最高サンプリングで捕捉し､その最大値と最小値のデータを記録表示します。遅い信号に混入する細いパルスの観測などに使用します。またエリアジングを防ぐこともできます。

Roll（ロールモード）: 波形データの取り込みと表示をリアルタイムに行います。ロール表示に設定すると、ペンレコーダーのように波形を連続的に表示し、電圧の変化をリアルタイムに観測できます。動作可能な水平軸レンジは、50ms/div～50s/div です。他の表示形式からロール表示に切り替えた際、水平軸レンジは 50ms/div 以下に設定されます。

3.4.2 操作キーと機能

[ACQUISITION]キーを押し、Acquisition メニューの *Mode* メニューを選択して捕捉モードを *Normal*(ノーマル)、*Average*(平均)、*Peak Detect*(ピーク検出)メニューから選択します。また *Equ-Time*(等価サンプリング)メニューの ON/OFF、*MemDepth*(メモリ長)メニューの Long/Normal を設定します。

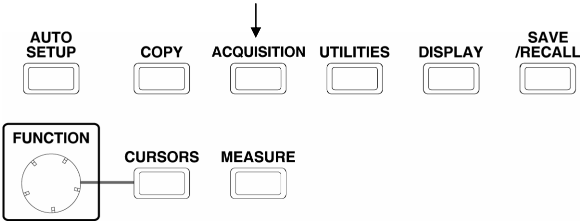
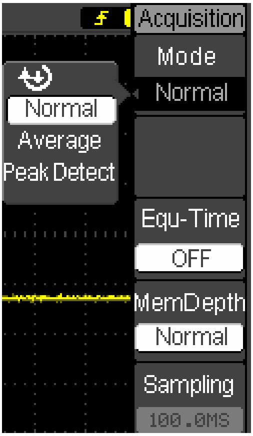


図 3.4.1

[ACQUISITION]キーを押して次のメニューを表示させます。

表 3.4.1



メニュー	設定	内容
Mode	Normal Average Peak Detect	通常捕捉モード 平均捕捉モード ピーク検出捕捉モード
Average	2 から 256	平均回数を 2 から 256 までの間で設定できます。
Equ-Time 注 1	OFF ON	等価サンプリングモードをオフにします。 等価サンプリングモードをオンにします。
MemDepth 注 2	Long Mem Normal	メモリ長を 512 k ポイントに設定します。 メモリ長を 8 k ポイントに設定します。
Sampling		サンプリングレート周波数を表示します。設定はできません。

注1) SINGLEモードで掃引すると等価サンプリングモードはオフになります。

注2) 本製品では高速波形更新の捕捉方式をとっているため、以下のような場合のみ設定されたメモリ長と異なるメモリ長の捕捉、表示になります。

・NORMAL(ノーマル)モードでの20ms/div～最高掃引レンジにおいては、繰り返し信号の波形取り込みは設定されたメモリ長ではなく、1k(1024)ポイントで波形捕捉を繰り返します。
例えば、NORMAL（ノーマル）モードで単発現象で波形捕捉が終了した場合や、繰り返し信号を途中で引き抜いて停止した場合などでは1k(1024)ポイントで捕捉、表示します。設定されたメモリ長で捕捉するには、繰り返し信号の場合はSTOPキーにて捕捉を停止します。単発現象の場合はSINGLEモード掃引でSINGLEキーにて捕捉します。

3.4.3 測定例

Normal モード

ここでは Normal モード測定の代表的な例であるシングルショットのパルス信号について観測例を示します。

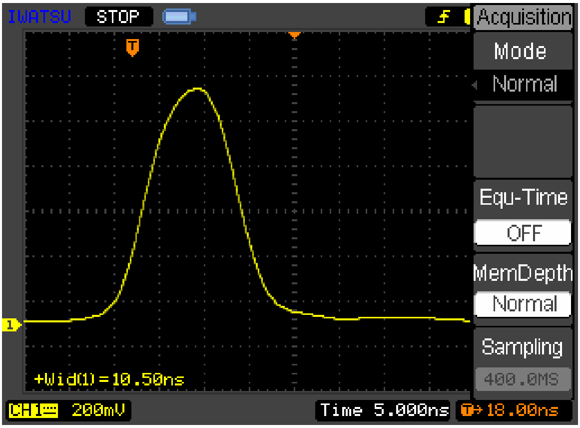


図 3.4.2 パルス幅 10.5ns シングルショット信号

Average モード

Normal モード(図 3.4.3)と Average モード（図 3.4.4）における波形の違いを比較しています。Average によりランダムノイズが削減されています。

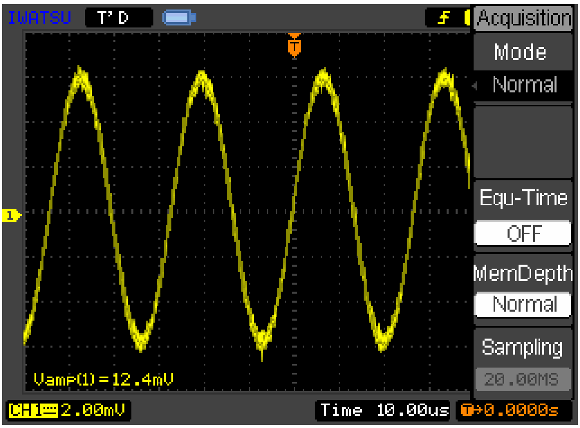


図 3.4.3 Normal モード(Average 無し)

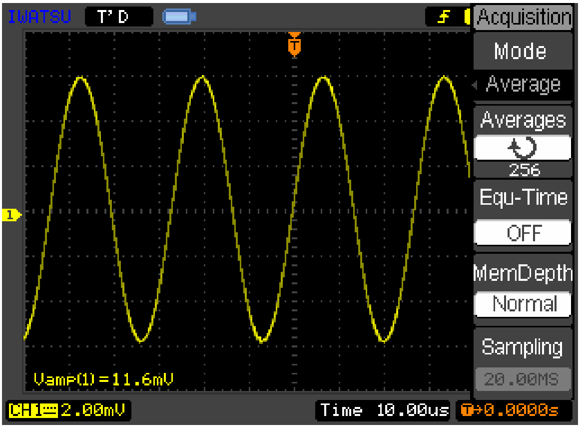


図 3.4.4　Average モード

Peak Detect モード

図 3.4.5、図 3.4.6 で繰り返しが遅くパルス幅の狭い波形を観測した例を示します。 図 3.4.6 の Peak Detect モードでは図 3.4.5 の Normal モードでは捕捉が難しいパルスの検出が確認できます。

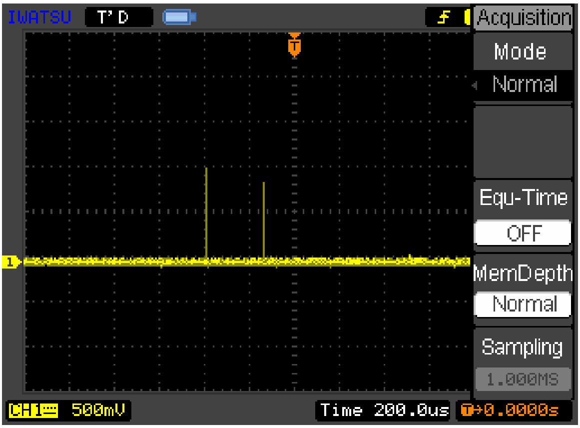


図 3.4.5　Normal モード（Peak Detect モード無し）

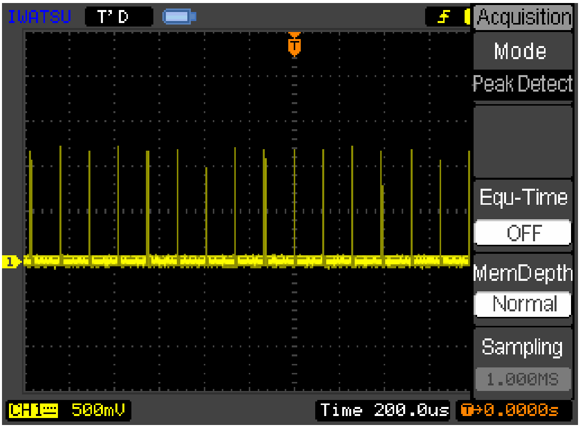


図 3.4.6　Peak Detect モード

Equ-Time（等価サンプリング）

Equ-Time(等価サンプリング)モードは、高周波の繰り返し信号を観測する場合に使用します。Equ-Time モードは 5ns/div～50ns/div の水平軸レンジで動作します。

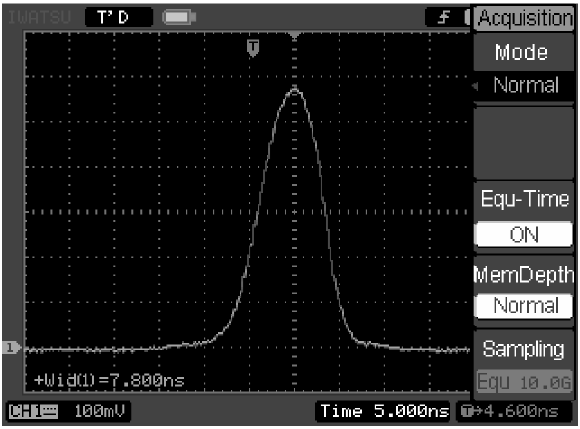


図 3.4.7　Equ-Time モード

3.5 ディスプレイシステム(DISPLAY)の設定方法

3.5.1 設定方法のポイント

Type(表示方式) :表示方式には Vectors(ベクトル)と Dots(点)があります。ベクトル表示ではサンプリング点とサンプリング点の間をサイン補間します。ベクトル表示に設定しても、等価サンプリングモードでは常に Dot 表示になります。

Persist(波形保持): 入力信号の軌跡を無限に重ね書きして画面に残して観測することができます。

3.5.2 操作キーと機能

表示方式は、[DISPLAY]キーを押し、*Type* メニューで Vectors/ Dots のいずれかを選択できます。また Persist (波形保持) を *Clear* で消去します。Intensity(波形輝度)､Brightness(目盛輝度)を[FUNCTION]ノブを回して設定できます。*Grid* メニューで目盛の種類を設定します。[FUNCTION]ノブはデフォルトでは波形の明るさを設定する機能に設定されています。

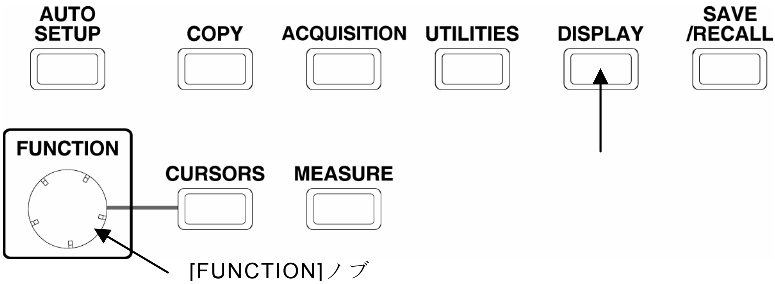


図 3.5.1

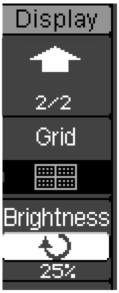
[DISPLAY]キーを押すとディスプレイシステムの設定メニューが現れます。

表 3.5.1



メニュー	設定	内容
Type	Vectors Dots	波形をサイン補間して表示します。 波形を点で表示します。
Clear		Persist(波形保持)による画面の残像波形を消去します。
Persist	Infinite OFF	波形を無限に重ね書きして画面に残すPersist(波形保持)を ON/OFF します。
Intensity	0%～100%	[FUNCTION]ノブを回して波形の明るさを設定します。

表 3.5.2



メニュー	設定	内容
Grid	  	画面に目盛と座標軸を表示します。 座標軸のみ表示します。 画面に枠のみ表示します。
Brightness	0%～100%	[FUNCTION]ノブを回して目盛の明るさを設定します。

3.5.3 測定例

図 3.5.2 に Persist(波形保持) を Infinite（無限）に設定して信号のジッタを観測した例を示します。

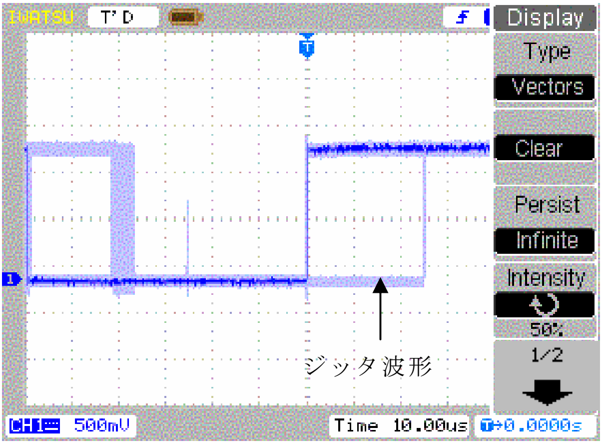


図 3.5.2

3.6 波形やパネル設定の保存と呼び出し(SAVE/RECALL)方法

3.6.1 概要

波形や設定データを内部メモリまたは外部の USB メモリに保存し、そのデータを本製品またはパソコンに呼び出すことができます。

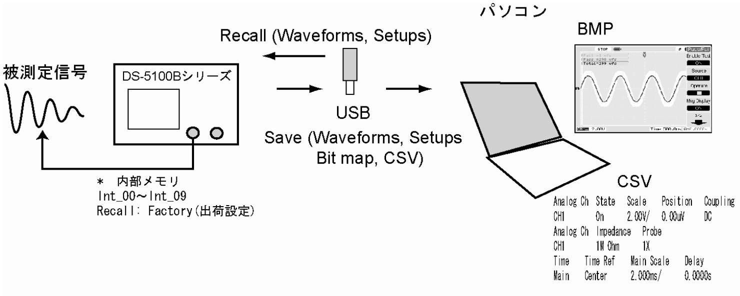


図 3.6.1

注 1 DS-5100 シリーズと DS-5100B シリーズで保存したデータは互換性はありませんので、注意してください。

注 2 正面パネルの USB 端子は USB メモリ以外は使用できません。

注 3 本製品への対応 USB メモリについては、弊社 Web サイト／サポート／サポート情報、DS-5100B シリーズにてご確認ください。

注 4 本製品に装着する USB メモリについてはコンピュータなどから取り外すときのような安全、保護の操作は必要ありません。但し、Self-cal、コピー、保存、呼出し中は取り外さないでください。

注 5 Ref 波形データ、データ類を保存、呼出しする際はあらかじめ USB メモリを取付けてからメニュー操作してください。
Internal/External, Imp/Exp のメニュー項目の操作ができるようになります。

注 6 本製品は時計を内蔵していませんので、USB メモリに保存したファイルのタイムスタンプは常に 2006/01/01 0:00 となります。

3.6.2 操作キーと機能

図 3.6.2 に操作キーの配置を示します。

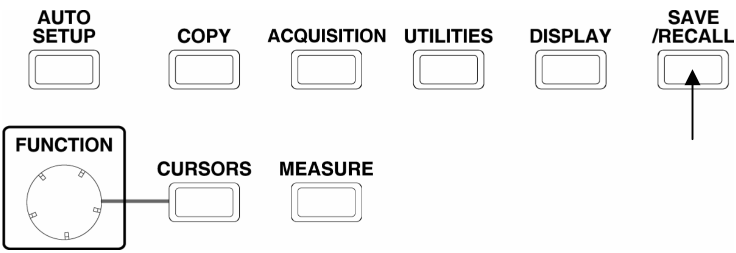


図 3.6.2

3.6.3 Type（保存形式）

表 3.6.1 に Save/Recl メニューの設定、内容を示します。

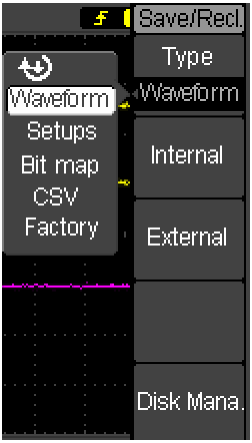


表 3.6.1

メニュー	設定	内容
Type	Waveform	Waveform（波形）を保存または呼び出します。
	Setups	Setups（パネル設定）を保存または呼び出します。
	Bit map	Bit map（ビットマップ）形式の画像ファイルを作成あるいは削除します。
	CSV	CSV ファイルを作成あるいは削除します。
	Factory	出荷時設定を呼び出します。
Internal		内部メモリメニュー表 3.6.5 を参照してください。
External		USB メモリメニュー表 3.6.6 を参照してください。
Disk Mana.		Disk Manage（ディスク管理）メニュー表 3.6.7 を参照してください。

注意：USB メモリデバイスが挿入されていない場合は、*External* と *Disk Mana.* メニューは無効表示（輝度が暗い）になります。

3.6.3.1 Bit map

Type メニューで Bit map（ビットマップ）を選択します。

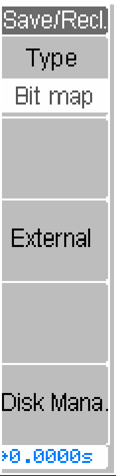


表 3.6.2

Bit map（ビットマップ）を選択		
メニュー	**設定**	**内容**
Type	Bit map	Bit map（ビットマップ）ファイルを作成または削除します。
External		USB メモリメニュー表 3.6.6 を参照してください。
Disk Mana.		Disk Manage（ディスク管理）メニュー表 3.6.7 を参照してください。

3.6.3.2 CSV 保存

Type メニューで CSV を選択します。

表 3.6.3



CSV 保存を選択		
メニュー	**設定**	**内容**
Type	CSV	CSV ファイルを新規作成あるいは削除します。
Data Depth	Displayed	画面の波形データ 600 ポイントを CSV ファイルで保存します。
	Maximum	メモリの波形データすべてを CSV ファイルに保存します。メモリ長 Normal モードで 8k ポイント、Long で 512k ポイントです。詳細は付録 1 を参照ください。 **メモリ長 Long を CSV ファイルで保存した場合、保存終了までに約 8 分必要です。**
Para Save	ON OFF	ON でパネル設定の情報を TXT ファイルで CSV ファイルと同時に保存します。
External		USB メモリメニュー表 3.6.6 を参照してください。
Disk Mana.		Disk Manage（ディスク管理）メニュー表 3.6.7 を参照してください。

図 3.6.3 のように CSV のデータをパソコンなどで Excel で読み込んでください。図 3.6.3 は Data Depth = Displayed600 ポイントの波形データを Excel で編集した例です。

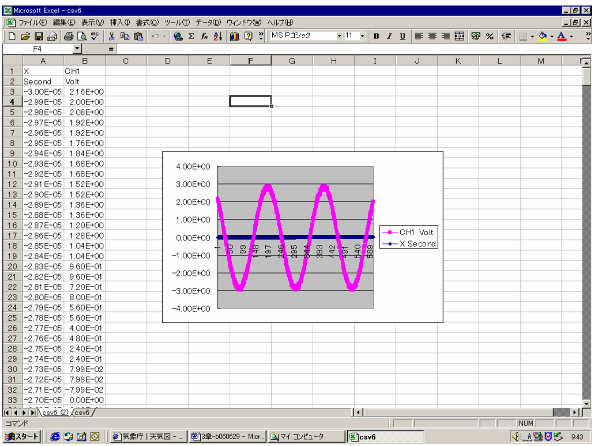


図 3.6.3

3.6.3.3 Factory（出荷設定）

Type メニューで Factory（出荷設定）を選択します。

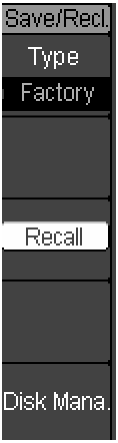


表 3.6.4

Factory（出荷設定）の選択		
メニュー	**設定**	**内容**
Type	Factory	出荷設定を選択します。
Recall		出荷設定を呼び出します。
Disk Mana.		Disk Manage（ディスク管理）メニュー表 3.6.7 を参照してください。

出荷設定項目の設定データを以下に示します。

Analog Ch	State	Scale	Position	Coupling	BW Limit	Invert	Dig.Filter
CH1	ON	100mV/	100mV	DC	OFF	OFF	OFF
CH2	ON	100mV/	-100mV	DC	OFF	OFF	OFF

Analog Ch	Probe
CH1	1X
CH2	1X

Time	Time Ref	Main Scale	Delay
Main	Center	1.000us/	0.0000s

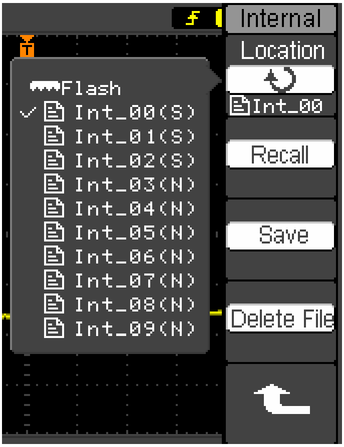
Trigger	Source	Slope	Mode	Coupling	Level	Holdoff
Edge	CH1	Rising	Auto	DC	0.00uV	100ns

Acquisition	Sampling	Utilities Language	Measure	Cursors
Normal	Equ-time	English	OFF	OFF

3.6.4 Internal(内部保存)

［SAVE/RECALL］キーを押し、*Internal* メニューを選択すると次のメニューに入ります。

表 3.6.5



Internal(内部保存)を選択		
メニュー	**設定**	**内容**
Location	Int_00 (S) Int_01 (S). Int_02 (S). Int_03 (N) ～ Int_09 (N)	内部メモリ内でのファイルの場所を設定します。 S: Saved (保存データ有り) N: Not saved (保存データ無し)
Recall		波形ファイルや設定ファイルを呼び出します。
Save		波形ファイルや設定ファイルを保存します。
Delete File		内部メモリ上の File を削除します。

3.6.5 External(外部保存、USB メモリ)

[SAVE/RECALL]キーを押し External メニューを選択すると次のメニューに入ります。

表 3.6.6



メニュー	設定	内容
Explorer	Path Directories Files	Path(パス)、Directories(ディレクトリ)、File(ファイル)に切り替えます。
New file/ New Folder		Path(パス)とFile(ファイル)に新規 File を作成します。Directories(ディレクトリ)に新規 Folder(フォルダ)を作成します。
Delete File/ Del Folder		USB メモリ上の File, Folder を削除します。
Recall		Waveform(波形)や Setup(パネル設定)を呼び出します。

以下にファイルシステムを示します。

Explorer で Path(パス)、Directories(ディレクトリ)、Files(ファイル)に切り替えると、カーソルはそれぞれの位置に移動します。

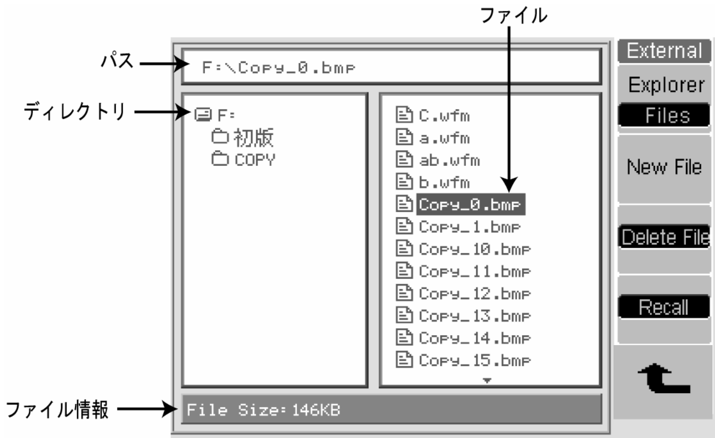


図 3.6.4

3.6.6 Disk Mana(ディスク管理)

USB メモリの Directories(ディレクトリ)、File(ファイル)名の作成、Delete File（ファイル削除)、Recall（ファイルの呼び出し）を行います。[SAVE/RECALL]キーを押し、*Disk Manage* メニューを選択すると次のメニューに入ります。

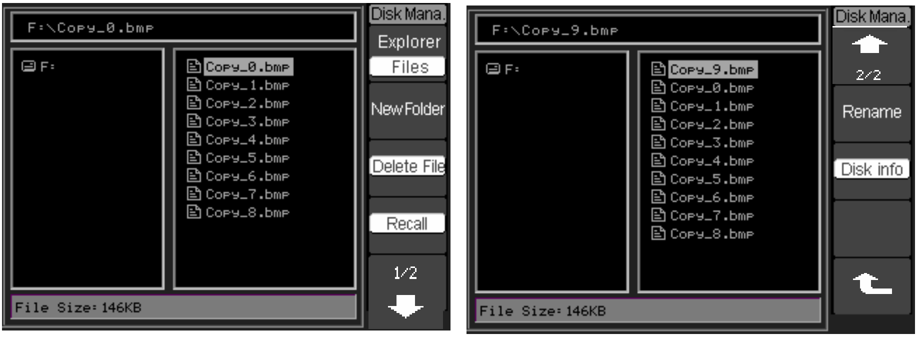


図 3.6.5

表 3.6.7

メニュー	設定	内容
Explorer	Path, Directories Files	Save, Delete, Recall できる対象を Path(パス)、Directory(ディレクトリ)、File(ファイル)に切り替えます。
New folder		表 3.6.8 のメニューで新しいフォルダ名を作成します。
Delete File, Folder		*Del File/Folder* メニューでファイルやフォルダを削除します。
Recall		Explorer で Files(ファイル)が選択された時、Waveform（波形）や File Setup(ファイル設定)を呼び出します。



図 3.6.6

表 3.6.8

メニュー	内容
Rename	ファイル、ディレクトリ名を変更します。
Disk info	Disk information（ディスク情報）を表示します。

3.6.7 Rename(名称変更)

USB メモリ内のファイル、ディレクトリ名を変更したい時に使用します。
[SAVE/RECALL]キーを押し *Disk Manage* メニュー2/2 を選択してメニューを選択すると次のメニューに入ります。

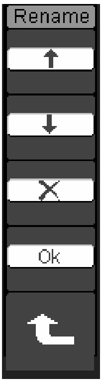


表 3.6.9

メニュー	内容
↑	カーソルを上の File name 側に移動します。[FUNCTION]ノブを回して文字を選択、削除または上書きができます。
↓	カーソルを下のキーボード側に移動します。[FUNCTION]ノブを回して入力する文字を選択、[FUNCTION]ノブを押して入力します。
✕	File Name 側で選択した文字を削除します。
OK	OK を選択すると指定したファイルの名前が変更できます。

注意：File Name（**ファイル名**）の文字数上限は 10 文字までです。
USB メモリを接続すると Path(パス名)は F になります。
保存したデータの日時については保存した日時に関係なくファイルの日時は 2006/01/01 0:00 と表示されます。

ファイル名を Copy_0 に変更する例で操作手順を説明します。

上部の Rename メニューが表示されている状態で：

操作手順

① [FUNCTION]ノブを左に回して"Aa"を選択し、[FUNCTION]ノブを押して大文字に設定する。

② [FUNCTION]ノブを右に回して"C"を選択し、[FUNCTION]ノブを押して"C"を入力する。

③ [FUNCTION]ノブを左に回して Aa を選択し、[FUNCTION]ノブを押して入力文字を小文字に設定する。

④ [FUNCTION]ノブを右に回して"o"を選択し、[FUNCTION]ノブを押して"o"を入力する。

⑤ 同じ要領で"p", "y", "_", "0" を入力する。

⑥ OK を選択すると指定したファイルの名前が変更できます。

注意：上と同じ手順で,*Disk Mana* メニュー-New Folder, *External* メニュー-New File, *Pass/Fail* メニュー-Imp./Exp., *Record* メニュー-Import などで File Name を作成できます。

3.6.8 用語説明

Factory（工場設定）

本機器は出荷時の設定を記憶しており、いつでもユーザが呼び出すことができます。

Memory location（内部メモリと外部メモリの選択）

波形データ等を保存または呼び出す場合、内部または外部 USB メモリいずれかを選択します。

Recall（呼び出し）

保存した波形や設定あるいは出荷設定を呼び出します。

Save（保存）

波形や設定データを保存します。

注意：

- Save（保存）では、Para ON 時に波形だけでなく本製品の現在の設定データも保存されます。
- Save（保存）の動作中は、電源を切らないでください。
- 保存ファイル日時： 保存した日時に関係なくたファイルの日時は 2006/01/01 0:00と表示されます。

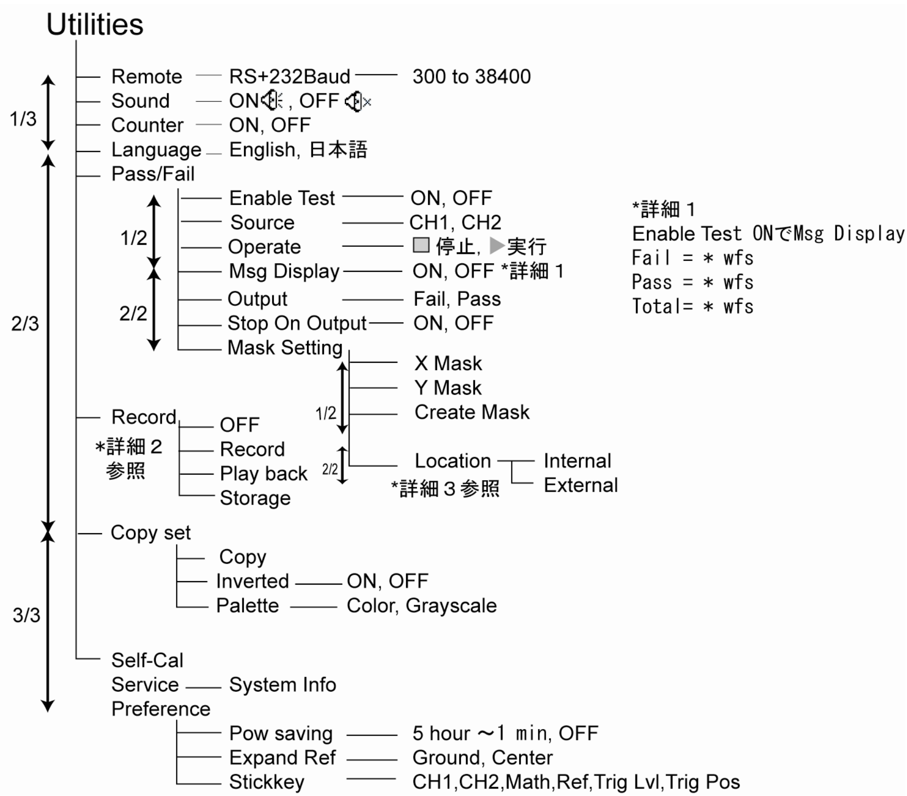
3.7 ユーティリティ(UTILITIES)の設定方法

3.7.1 ユーティリティのメニューツリー

ユーティリティのメニューツリーを以下に示します。*Pass/Fail* メニューと *Record* メニューの Location（Internal, External）メニューは同じツリー構造です。

ユーティリティメニューで下記の設定を行います。

- リモートコントロールのための I/O ポート設定
- ブザーとカウンタの設定
- メニューとヘルプの言語設定
- 合否判定と波形記録の設定
- 自己校正、システム情報などのサービス機能
- コピー設定
- スクリンセイバ、拡大基準等の好み設定



*詳細 2

1/2
- Mode —— Record
- Source —— CH1,CH2, P/F-OUT
- End Frame —— 1-1000
- Operate —— ▶ 停止 ■ 実行

2/2
- Interval —— 1.00ms-1000s

1/2
- Mode —— Storage
- Start Frame — 1-1000
- End Frame — 1-1000
- Location — Internal / External

2/2
- *詳細 3

1/2
- Mode —— Play back
- Operate —— ▶ 停止 ■ 実行
- Play Mode —— ▶→■ / ⮌ (loop)
- Interval —— 1.00ms - 1000s

2/2
- Start Frame —— 1-1000
- Current Frame — 1-1000
- End Frame —— 1-1000

*詳細 3

Location —— Internal

- Save
- Recall
- Imp/Exp.
  - Explorer — Path, Directories, Files
  - Export
  - Import
  - Delete File

Location —— External

- Save
  - Save
  - Explorer — Path, Directories, Files
  - New File
  - Delete File
- Recall
  - Load
  - Explorer — Path, Directories, Files
  - Recall
- Import
  - Import
  - Explorer — Path, Directories, Files
  - Recall

3.7.2 ユーティリティメニューと設定

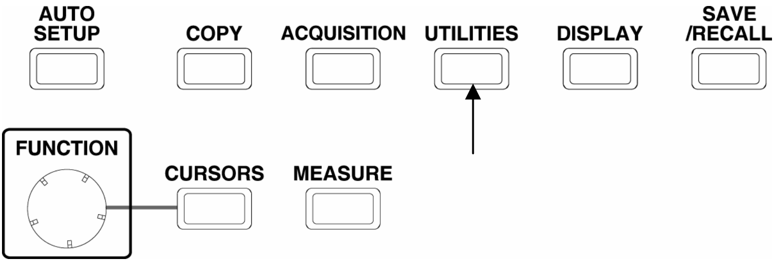


図 3.7.1

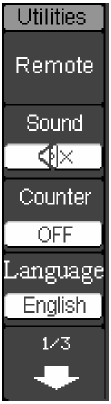


表 3.7.1　1/3 ページ

メニュー	設定	内容
Remote	300～38400	RS-232 の Baud（ボーレート）を設定します。
Sound	(ON) (OFF)	ブザー音のオン、オフを設定します。
Counter	OFF ON	カウンタ（トリガソースの周波数）表示のオン、オフを設定します。
Language	English 日本語	Help 機能とメニュー項目の言語を選択します。



表 3.7.2　2/3 ページ

メニュー	内容
Pass/Fail	Pass/Fail（合否判定）テストを設定します。
Record	Record（波形記録）、Play Back（再生）、Storage（保存）を設定します。
Copy set	*Inverted* メニューで画像ファイルの反転を ON/OFF します。*Palette* メニューで Grayscale/Color の選択を行います。

周波数測定: トリガ信号が発生している時のみ内蔵カウンタ回路が動作します。トリガが掛からない状態では表示は更新されません、測定結果は「<5Hz」と表示されます。



表 3.7.3　3/3 ページ

メニュー	設定	内容
Preference		3.7.10 Preference を参照してください。
Self-Cal		自己校正を実行します。
Service		3.7.9 Service を参照してください。

注意：

Self-Cal：垂直軸（CH1、CH2、Ext）、水平軸、トリガ関連のパラメータを校正します。なお校正には約 5 分かかります。

3.7.3 I/O 設定

[UTILITIES]キーを押し *Remote* メニューを選択する次のメニューが表示されます。

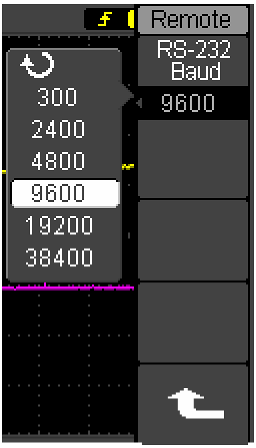


表 3.7.4

メニュー	表示	内容
RS-232 Baud	300 ～ 38400	RS-232 の通信速度を 300、2400、4800、9600、19200、38400 のいずれかに設定します。

3.7.4 言語

本製品では、Help 機能とメニュー項目の言語（English, 日本語）を選択します。

[UTILITIES]キーを押し、*Language* メニューで言語を選択してください。

3.7.5 Pass/Fail

Pass/Fail 機能は入力信号を監視し、入力信号があらかじめ定義されたマスクに合うかどうかによって Pass（通過）および Fail（失敗）を判定します。合否判定結果は、画面への表示、背面の合否判定出力への信号出力、ブザー音があります。本機能は、Y-T 表示時の 5 ns/div～20 ms/div で有効です。

3.7.5.1 Pass/Fail テスト

以下で Pass/Fail テストの操作手順を説明します。

操作手順

① [UTILITIES]キーを押し、Utilities メニュー2/3 *Pass/Fail* メニューを選択します。

② Pass/Fail テストを行う信号を入力します。

③ *Enable Test（ﾃｽﾄ可能）*メニュー を ON に設定します。背景が薄い黄色に変わります。

マスク作成

④ Pass/Fail メニュー2/2 で *Mask setting*（マスク設定）メニューを選択します。

⑤ Mask メニュー1/2 の、 *X Mask* *Y Mask* メニューで Pass/Fail の電圧/時間の範囲を[FUNCTION]ノブを回して設定します。黒の波形範囲

あるいは *MaskSetting* メニューの *Imp./Exp.* メニューを使用して *Import* メニューで保存しているマスクを呼び出します。（マスク設定参照）

⑥ *Output* メニューで Pass（通過）/ Fail（失敗）を設定します。

⑦ *Stop On Output* メニューで、合否判定の出力発生時にテストを ON（停止）/OFF（継続）を設定します。

⑧ *Source* メニューで Pass/Fail テストを行う CH（チャネル）CH1/CH2 を設定します。

Enable Test メニューを ON にし *Operate* メニュー ▶ でテストを開始します。

表 3.7.5.、表 3.7.6 で *Pass/Fail* メニューの設定、内容を示します。

表 3.7.5



メニュー	Setting	内容
Enable Test	ON OFF	Pass/Failテストモードをオンにします。 Pass/Failテストモードをオフにします。
Source	CH1 CH2	CH1信号に対しPass/Failテストを行います。 CH2信号に対しPass/Failテストを行います。
Operation	▶ ■	停止している Pass/Fail テストを開始します。 動作中の Pass/Fail テストを停止します。
Msg display	ON OFF	Pass/Fail 情報を表示します。 Pass/Fail 情報を表示しません。

表 3.7.6



メニュー	設定	内容
Output	Fail Pass	Fail（失敗）の場合に出力するように設定します。 Pass（通過）の場合に出力するように設定します。
Stop on Output	ON OFF	合否判定の出力発生時にテストを停止します。MemDepth を Long Mem に設定した場合は選択できません。 合否判定の出力に関わらずテストを継続します。
Mask setting		3.7.5.2 Mask Setting（マスク設定）に入ります。

3.7.5.2 マスク設定

Utilities メニュー2/3 で *Pass/Fail* メニューを選択し *Mask Setting* メニューの順に設定すると表 3.7.7、表 3.7.8、表 3.7.9 の *Mask* メニュー1/2、2/2 が表示されます。

このメニューでは、合否判定マスクを Create Mask (作成)、Save (保存)、Recall (呼び出し)、Import (インポート)、Export (エクスポート) を設定します。

表 3.7.7



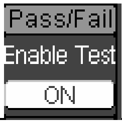
メニュー	設定	内容
X Mask	0.04div～4.00div	[FUNCTION]ノブを回し波形に対する水平方向の許容範囲を設定します。
Y Mask	0.04div～4.00div	[FUNCTION]ノブを回し波形に対する垂直方向の許容範囲を設定します。
Create Mask		Enable Test ON の時, 上記の X Mask, Y mask 許容範囲のマスクを作成します。
Location	Internal External	作成したテスト用マスクを内部または外部に保存します。

表 3.7.8　内部メモリ使用時: Location=Internal



メニュー	内容
Save	作成したテスト用マスクを内部メモリに保存します。
Recall	内部メモリからマスクの設定を呼び出します。

表 3.7.9　USB メモリ使用時: Location=External

メニュー	内容
Imp. /Exp.	USB メモリのファイルを呼び出し (Import)、保存 (Export)、削除します。

Utilities メニュー内のマスク設定における Imp./Exp.メニュー画面、及び Export メニュー画面を以下に示します。





Imp./Exp.メニューの設定、内容を表 3.7.10 に示します。

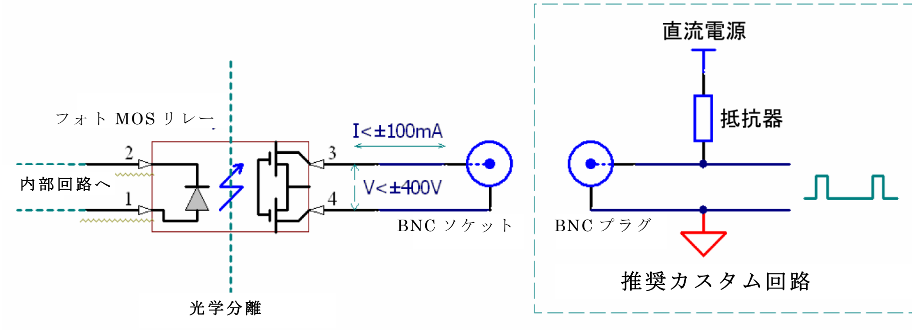
表 3.7.10

メニュー	設定	内容
Explorer	Path Directory File	Path(パス)、Directory(ディレクトリ)、File(ファイル)に切り替えます。
Export		ファイル名つけてマスクファイルを保存します。
Import		マスクファイルを呼び出します。
Delete File		指定した File（ファイル）を削除します。

注意：Pass/Fail 機能は X-Y モードでは使用できません。

3.7.5.3 Pass/Fail の接続

本製品で Pass/Fail 機能を利用するには、カスタム回路をユーザが接続する必要があります。カスタム回路の最大電流値は 100mA 以下、最大電圧値は 400V 以下とします。本製品では光学分離された出力を使用しているため、極性を無視して回路に接続することができます。



注意：下表を参考に抵抗値は回路電流が 100mA、回路電圧が 400V を超えないような値とします。抵抗値の電力にも注意してください。

電源電圧	3.3V	5V	10V	100V	400V
抵抗値	≧33 Ω	≧50 Ω	≧100 Ω	≧1 KΩ	≧4 KΩ

3.7.5.1 節　Pass/Fail テストの表 3.7.6 で Output（出力）メニューで Fail（失敗）に設定すると、Fail（失敗）信号がきたときにフォト MOS リレーがオンになり、Pass（通過）に設定すると Pass（通過）信号がきたときにフォト MOS リレーがオンになります。

3.7.6 波形レコーダ

波形レコーダは画面のフレームを記録します。最大記録長は 1000 フレームです。この機能は、Pass/Fail テストの出力からも起動することができます。これにより、波形を観察し続けなくても長時間にわたって異常信号を捕捉することができるようになります。

Utilities メニュー2/3 で、*Record* メニューの Mode から Record を選択すると次のメニューが表示されます。

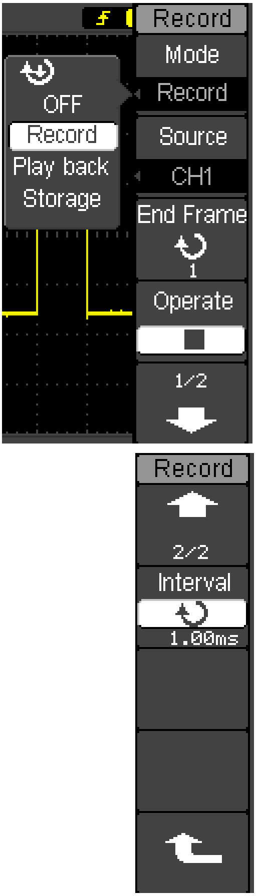


表 3.7.11

Record モード：指定した時間間隔で波形を記録		
メニュー	設定	内容
Mode	OFF Record Play back Storage	記録機能をすべてオフにします。 記録モードを選択します。 再生モードを選択します。 保存モードを選択します。
Source	CH1 CH2 P/F-OUT	CH1 を記録します。 CH2 を記録します。 Pass/Fail テスト結果を記録します。
End Frame	1-1000	記録するフレーム数を設定します。
Operate	● ■	押すと記録を停止します。 押すと記録を開始します。
Interval	1.00ms-1000s	記録フレームの時間間隔を設定します。

3.7.6.1 Record 例

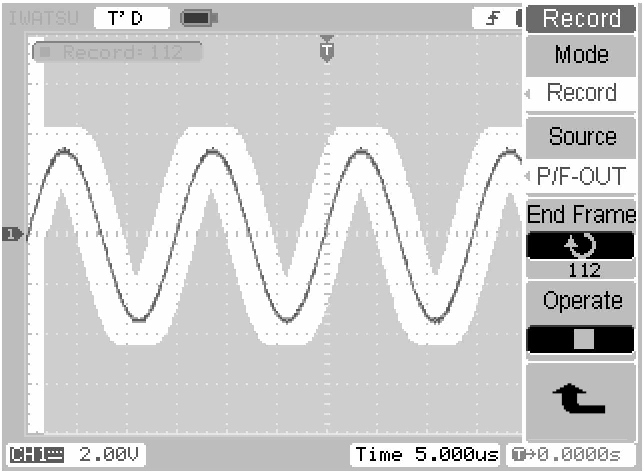


図 3.7.3

3.7.6.2 Play back モードの例

Record メニューで *Mode* を Play back に選択すると下記のメニューが表示されます。表 3.7.12、表 3.7.13（次ページ)に Record メニューの設定、内容を示します。

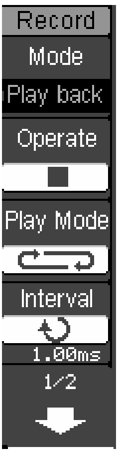
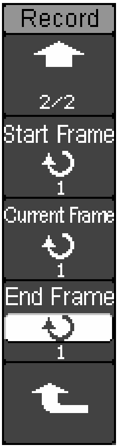


表 3.7.12

メニュー	設定	内容
Operate	▶ ■	押すと再生を停止します。 押すと再生を開始します。
Play Mode	⇄ ▶→■	連続再生モード 1 回再生モード
Interval	1.00ms -20.0s	[FUNCTION]ノブを回して記録フレームの時間間隔を設定します。

表 3.7.13



メニュー	設定	内容
Start Frame	1-1000	[FUNCTION]ノブを回して開始フレームを設定します。
Current Frame	1-1000	[FUNCTION]ノブを回して設定したフレームを再生します。
End Frame	1-1000	[FUNCTION]ノブを回して最終フレームを設定します。

注）［STOP/SINGLE］キーは、再生／停止にも使用できます。

設定した *StartFrame*1 から *End Frame* 112 まで連続して再生できます。また *Current Frame* で 1 フレーム毎に[FUNCTION]ノブを回しての再生もできます。

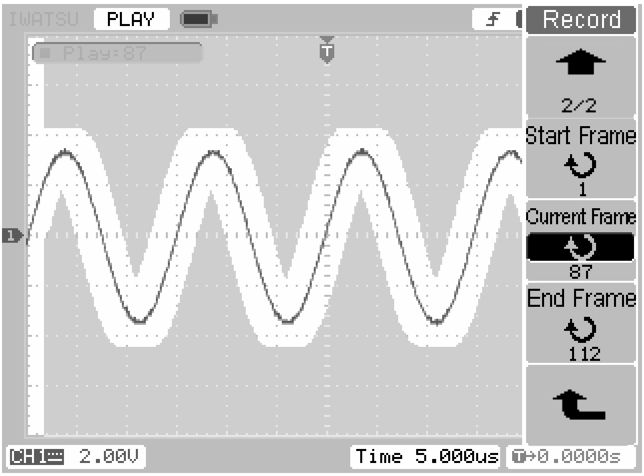


図 3.7.4

3.7.6.3 Storage モードの例

Record メニューで *Mode* を Storage に選択すると下記のメニューが表示されます。表 3.7.14、表 3.7.15、表 3.7.16 に Record メニューの設定、内容を示します。

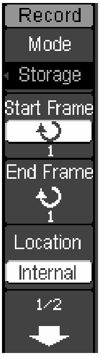


表 3.7.14

Storage モード		
メニュー	設定	内容
Start Frame	1-1000	[FUNCTION]ノブを回して保存する最初のフレームを設定します。End Frame より大きな数字は設定できません。
End Frame	1-1000	[FUNCTION]ノブを回して保存する最後のフレームを設定します。Start Frame より小さな数字は設定できません。
Location	Internal	記録したフレームを本体内部のメモリに保存します。
	External	記録したフレームを USB メモリに保存します。



表 3.7.15　内部メモリ使用時

Location（保存場所）を Internal（内部）に設定した場合

Storage モード	
メニュー	内容
Save	記録したフレームを内部メモリに保存します。
Recall	記録した波形を内部メモリから呼び出します。
Imp./Exp.	USB からインポート、USB メモリへのエクスポートを行います

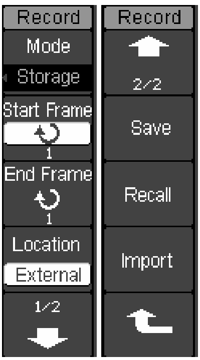


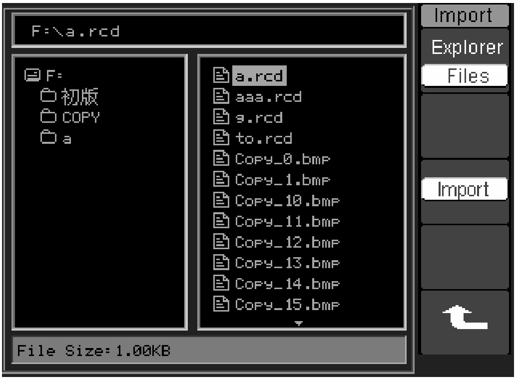
表 3.7.16　USB メモリ使用時

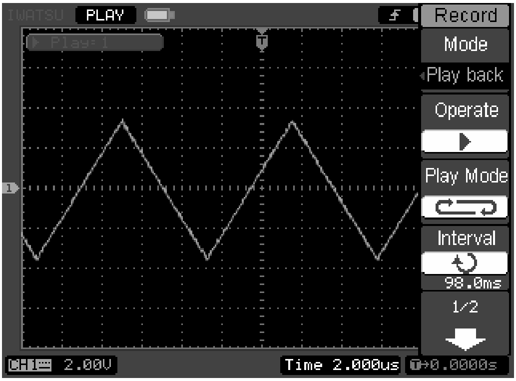
Location（保存場所）を External（外部）に設定した場合

Storage モード	
メニュー	内容
Save	USB メモリへ記録したフレームを保存します。
Recall	USB メモリから記録したフレームを呼び出します。
Import	USB メモリから記録したフレームをインポートします。

Record(記録)した波形を Storage(保存)して、その波形を Play back(再生)する時は一旦 Recall または Import してください。

Utilities メニュー内の *Record* における Imp メニュー画面例、及び Record メニュー画面例を以下に示します。





3.7.7 コピー設定

この機能は画面表示されているデータをコピー出力します。出力データはビットマップ形式のデータです。REF 波形、Save/Recall 機能の Export（出力）のデータ形式と同様なデータをコピー出力します。

コピーの実行は[COPY]キーを押します。

画面に”Copying”のメッセージが表示され、コピーの実行を確認できます。



設定は [UTILITIES]キーを押し Utilities メニュー2/3 で *Copy set* メニューの順に選択すると次のメニューが表示されます。



表 3.7.17

メニュー	設定	内容
Copy		コピーを実行します。
Inverted	ON	色の反転を設定します。(背景：白)
	OFF	色の反転を設定しません。(背景：黒)
Palette	Grayscale	グレースケールに設定します。
	Color	カラーに設定します。

3.7.8 自己校正

自己校正についての詳細は４章を参照してください。

[UTILITIES]キーを押し Utilities メニュー3/3 で *Self-Cal*（自己校正）を選択します。

本製品では垂直方向システム（CH1, CH2, Ext）、水平方向システム、トリガシステムの各パラメータを校正する機能があります。

常に最高の精度を保つには､周囲の温度が 5℃以上変化するたびに Self Cal（自動校正）を行ってください。校正時間は完了まで約５分程度です。

3.7.9 サービス

[UTILITIES]キーを押し Utilities メニュー3/3 で *Service* メニューを選択すると次のメニューが表示されます。



表 3.7.18

メニュー	内容
System Info	このソフトキーを押すと、本製品に関する情報が表示されます。情報には、Model(モデル名)、Serial No.(シリアルナンバー)、Software version(ソフトウエアバージョン)、Installed module(内蔵モジュール)などが含まれます。“<<Press STOP Key to exit>>”の表示にしたがって STOP/SINGLE キーを押すとこの機能が終了します。
Screen Test, Color Test, Key Test は操作不要です。 定期校正、修理の際に弊社サービスが実施します。	

3.7.10 Preference(好み設定)

[UTILITIES]キーを押し Utilities メニュー3/3 で *Preference* メニューを選択すると次のメニューが表示されます。

表 3.7.19



メニュー	設定	内容
Pow saving	5 hour . 1 min OFF	設定時間を経過すると表示が消えます、再表示するには、パネルのいずれかのキーまたはノブを操作します。工場出荷時の設定は [OFF] です。この機能は、消費電力の軽減と、バックライトの寿命を延ばす効果があります
Expand Ref		CH(チャネル)の垂直軸レンジを変更する時：
	Ground	拡大縮小の基準を信号の GND にします。
	Center	拡大縮小の基準を画面中央にします。
Sticky key	CH1、CH2、Math、Ref、Trig Lvl (トリガレベル)、Trig Dly (トリガディレイ) が画面中央通過時に中央停止 (ノブを回していても設定値の変更が一時的に停止する) の ON/OFF を設定します。 □:OFF ■:ON	

3.8 自動測定（MEASURE）

自動測定はサンプリングデータを圧縮した画面に表示されている約600ポイントを用いて計算しています。波形の表示状態によって測定値が変動します。自動測定に使用するポイント数に関しては付録１を参照してください。

注1）　トリガがSTOP状態の場合、自動測定（MEASURE）は実施しません。

注2）　自動測定はY-T表示時の5ns/div～20ms/divの範囲で有効です。

3.8.1 操作と測定例

[MEASURE]キーを押すと自動測定機能が起動します。図 3.8.1 に［MEASURE］キーの配置を示します。

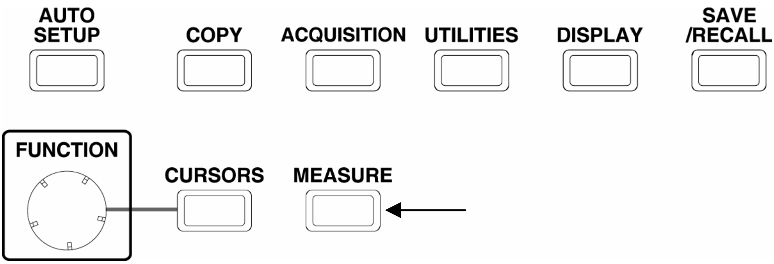


図 3.8.1

操作手順

① [MEASURE]キーを押し、Measure メニューで *Source* メニューの CH1 または CH2 を選択します。

② *Voltage* メニューまたは *Time* メニューから、[FUNCTION]ノブを回して自動測定項目を選択します。
自動測定の結果は画面の下に表示されます。最大 3 つの結果を同時に表示できます。新しい測定が選択されると、古い測定結果が画面から消えていきます。

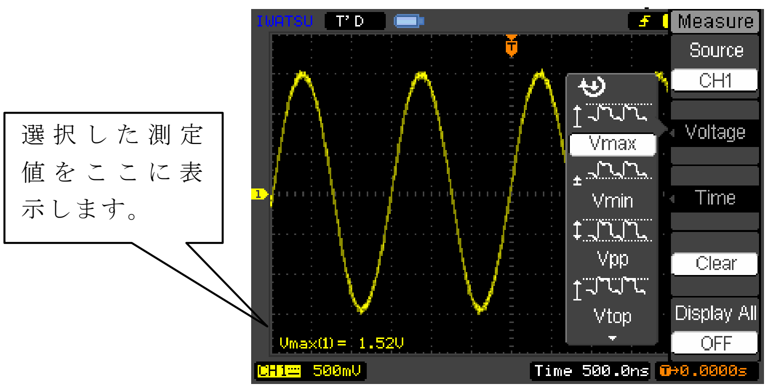


図 3.8.2

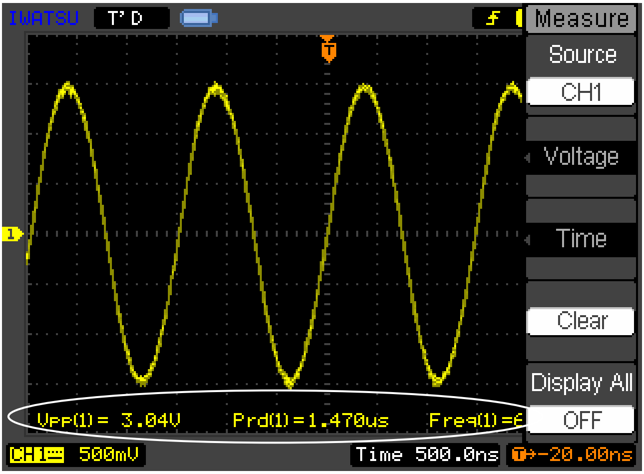


図 3.8.3

③　自動測定項目の表示を消す場合は *Clear* メニュー を押します。

④　測定値を一覧するには、*Display All* メニューを ON にします。
画面下に 18 個の測定値が表示されます。

全測定項目（Vpp、Vmax、Vmin、Vtop、Vbas、Vamp、Vavg、Vrms、Overshoot、Preshoot、Freq、Period、Rise Time、FallTime、Delay1-2↑、Delay1-2↓、+Width、-Width、+Duty、-Duty）中 Delay1-2↑、Delay1-2↓を除いた１８種を測定します。

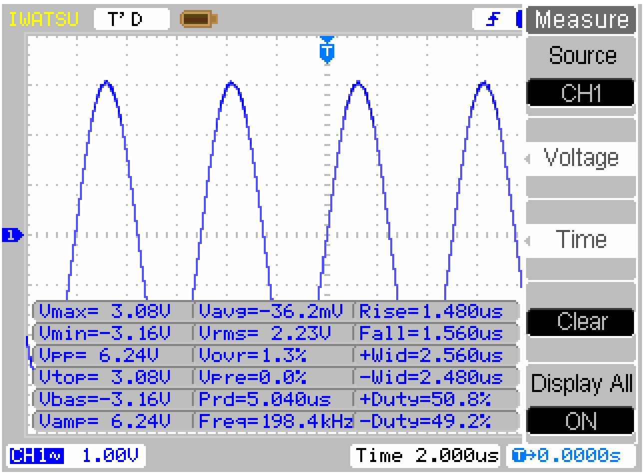


図 3.8.4

3.8.2 メニューの説明

自動測定の項目は電圧測定１０項目、時間測定１０項目の合計２０項目を持っています。それぞれの測定項目については、次頁以降に説明してあります。表 3.8.1 は［MEASURE］キーを押して表示される Mesure メニューの説明です。

Voltage（電圧測定）

Vpp、Vmax、Vmin、Vtop、Vbas、Vamp、Vavg、Vrms、Overshoot、Preshoot

Time（時間測定）

Freq、Period、Rise Time、FallTime、Delay1-2、Delay1-2、+Width、-Width、+Duty、-Duty

表 3.8.1



メニュー	設定	内容
Source	CH1	自動測定対象を CH1 にします。
	CH2	自動測定対象を CH2 にします。
Voltage	10 種類	電圧に関する自動測定を選択します。（次ページ参照）
Time	10 種類	時間に関する自動測定を選択します。（次ページ参照）
Clear		選択した測定項目を削除します。
Display All	ON	18 種の自動測定項目を一括表示します。
	OFF	18 種の自動測定項目を一括表示しません。
		Display All(全測定)の設定内容は電源オフ時にバックアップされません。

Voltage(電圧測定)：ホップアップメニュー(1/3)

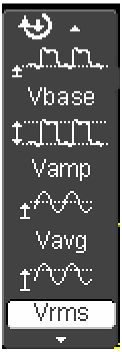
表 3.8.2



メニュー	内容
Vmax	最大値を GND からの電位で表示します。
Vmin	最小値を GND からの電位で表示します。
Vpp	ピーク間電圧を測定します。
Vtop	GND と波形の上部平坦部分間の電圧を測定します。

Voltage(電圧測定)：ホップアップメニュー(2/3)

表 3.8.3



メニュー	内容
Vbas	GND と波形の下部平坦部分間の電圧を測定します。
Vamp	Vtop と Vbas の電圧差を測定します。
Vavg	波形の平均電圧を測定します。
Vrms	波形の実効値電圧を測定します。

Voltage(電圧測定)：ホップアップメニュー(3/3)

表 3.8.4



メニュー	内容
Overshoot	オーバーシュートを測定して、%で表示します。
Preshoot	プリシュートを測定して、%で表示します。

注意：Vmax, Vmin,Vbas 等の定義は 3.8.3 節の図 3.8.5 を参照してください。

Time(時間測定)：ホップアップメニュー(1/3)

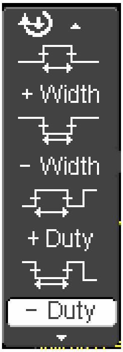
表 3.8.5



メニュー	内容
Period	波形の Period（周期）を測定します。
Freq	波形の Freq（周波数）を測定します。
Rise time	波形の Rise time（立ち上がり時間）を測定します。
Fall time	波形の Fall time（立ち下がり時間）を測定します。

Time(時間測定)：ホップアップメニュー(2/3)

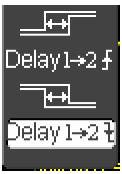
表 3.8.6



メニュー	内容
+Width	波形の+Width（正のパルス幅）を測定します。
-Width	波形の-Width（負のパルス幅）を測定します。
+Duty	+Width/周期で定義、波形の+Duty（正のデューティ比）を測定します。
-Duty	-Width/周期で定義、波形の-Duty（負のデューティ比）を測定します。

Time(時間測定)：ホップアップメニュー(2/3)

表 3.8.7



メニュー	内容
Delay1→2	2 つのチャネル間の立ち上がりエッジにおける信号遅延を測定します。
Delay1→2	2 つのチャネル間の立ち下がりエッジにおける信号遅延を測定します。

注意： Rise time, Fall time 等の定義は 3.8.4 節の図 3.8.6 を参照してください。

3.8.3 電圧関係の自動測定項目

本製品では、Vpp、Vmax、Vmin、Vavg、Vamp、Vrms、Vtop、Vbas、オーバーシュート、プリシュートなどの電圧測定を行うことができます。図 3.8.5 に電圧測定したパルス例を示します。

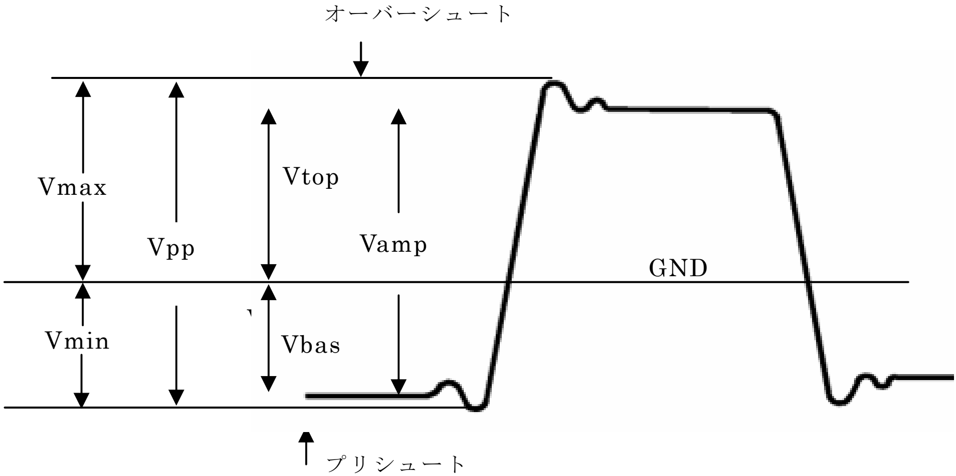


図 3.8.5

Vpp ：ピーク間電圧
Vmax ：最大値を GND からの電位で表示します。
Vmin ：最小値を GND からの電位で表示します。
Vamp ：波形の Vtop と Vbas との間の電圧
Vtop ：GND と波形の上部平坦部分間の電圧を測定
Vbas ：GND と波形の下部平坦部分間の電圧を測定
オーバーシュート ：(Vmax-Vtop)/Vamp×100% により定義
プリシュート ：(Vmin-Vbas)/Vamp×100% により定義
Vtop, Vbas, オーバーシュート, プリシュートは方形波やパルス波に有用です。
Vavg ：全表示データの算術平均
Vrms ：全表示データの電圧の実効値

3.8.4 時間関係の自動測定項目

本製品では、周波数、周期、立ち上がり時間、立ち下がり時間、+Width、-Width、Delay 1→2↑、Delay 1→2↓、+Duty、-Duty などの時間関係の項目を自動測定します。

図 3.8.6 に時間測定したパルスの例を示します。

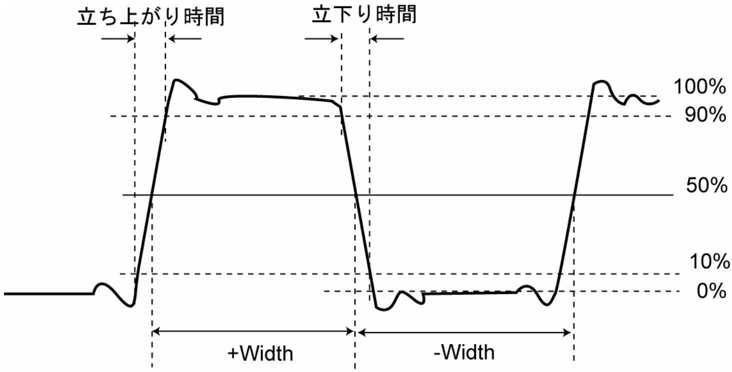


図 3.8.6

立ち上がり時間 ： 表示波形の最初のパルスが振幅の 10%から 90%まで上昇するのに要する時間

立ち下がり時間 ： 表示波形の最初のパルスが振幅の 90%から 10%まで下降するのに要する時間

+Width ： 最初の正のパルスにおける振幅の 50%の位置でのパルス幅

-Width ： 最初の負のパルスにおける振幅の 50%の位置でのパルス幅

周波数、周期 ： 周期的な波形と認識した際、最初の 1 周期で周波数、周期を測定します。

3.9 カーソル(CURSORS)による測定

本製品の自動測定では常に画面全体のデータを用いて自動測定が行われています。一方カーソル測定は、特定の垂直軸カーソル、水平軸カーソルを動かし測定することができます。

また波形捕捉を停止して、拡大した部分をカーソルで測定できます。

カーソル Y：カーソル Y は画面上に水平方向の線として現れ、電圧を測定します。通常は電圧の測定に使用します。この機能に対してソースが設定されると、単位が決められます。

カーソル X：カーソル X は画面上に垂直方向の線として現れ、時間を測定します。通常はトリガ時間の特定に使用します。FFT がソースの場合は、X は周波数を表します。

3.9.1 操作キーと機能

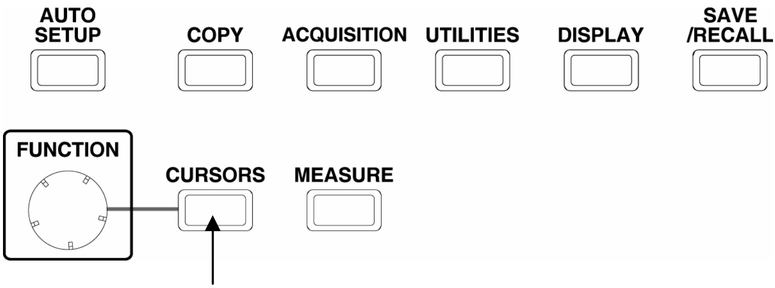


図 3.9.1

操作手順

① [CURSORS]キーを押します。
カーソル機能動作中は［CURSOR］キーが点灯します。

② *Mode* メニューで Manual を選択します。

③ *Type* メニューで Y を選択（電圧測定)、あるいは *Type* メニューで X を選択（時間、周波数測定）します。

④ *Source* メニューで測定するチャネル(CH1, CH2, MATH)を設定します。MATH チャネルをソースに選択する場合画面下の Math scale=5.00V の表示は 5.00V/div の意味です。

⑤ CurA または CurB を選択します。（CurA と CurB を同時に選択するとカーソル間隔を保ったまま同時に移動します。）

⑥ [FUNCTION]キーでカーソルを操作し、測定します。

画面右上にカーソル測定結果が表示されます。

測定結果メニュー	内容
CurA= X.XX s	トリガポジションからカーソル A までの時間を測定します。
CurB= X.XX s	トリガポジションからカーソル B までの時間を測定します。
ΔX= X.XX s	ΔX：カーソルAとカーソルBの時間を測定します。 ΔX=│CurA － CurB│
1/ΔX= XXX.X kHz	単位：Hz、kHz、MHz、GHz

測定結果メニュー	内容
CurA= X.XX V	GND からカーソル A までの電圧を測定します。
CurB= X.XX V	GND からカーソル B までの電圧を測定します。
ΔY= X.XX V	ΔY：カーソルAとカーソルBの電位差を測定します。 ΔY=│CurA － CurB│

表 3.9.1



メニュー	設定	内容
Mode	Manual OFF	カーソル測定をオンにします。 カーソル測定をオフにします。
Type	X Y	カーソルを使って電圧の測定を行います。 カーソルを使って時間の測定を行います。
Source	CH1 CH2 MATH	測定する信号のソースを CH1 にします。 測定する信号のソースを CH2 にします。 測定する信号のソースを MATH にします。
CurA ー・ー・-	X	CurA を選択して[FUNCTION]ノブを回してカーソル A を水平方向に動かします。
	Y	CurA を選択して[FUNCTION]ノブを回してカーソル A を垂直方向に動かします。
CurB ー‥ー‥	X	CurB を選択して[FUNCTION]ノブを回してカーソル B を水平方向に動かします。
	Y	CurB を選択して[FUNCTION]ノブを回してカーソル B を垂直方向に動かします。

3.9.2 測定例

図 3.9.2、図 3.9.3 にカーソル測定した例を示します。

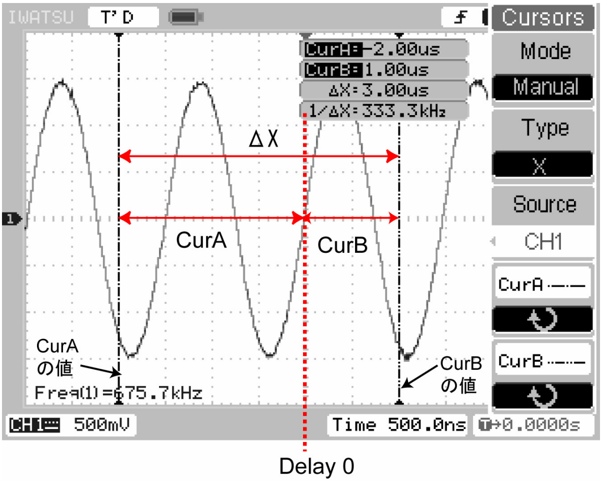


図 3.9.2　時間測定

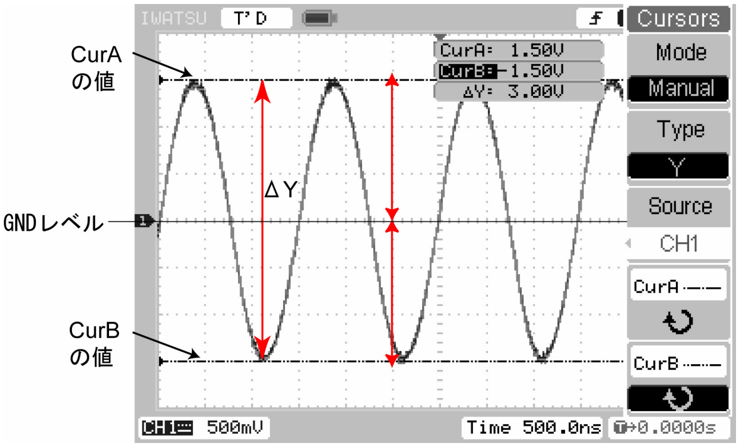


図 3.9.3　電圧測定

3.10 オートセットアップ

AUTO SETUP（オートセットアップ）測定は入力信号に合わせて、垂直軸、水平軸（時間軸）、トリガ設定などを自動的に設定し、波形を画面に表示するものです。

入力信号が不明で設定条件がわからないとき、波形を表示するのに便利です。図 3.10.1 の［AUTO SETUP］キーを押すとオートセットアップが開始され、表 3.10.1 のメニューが表示されます。

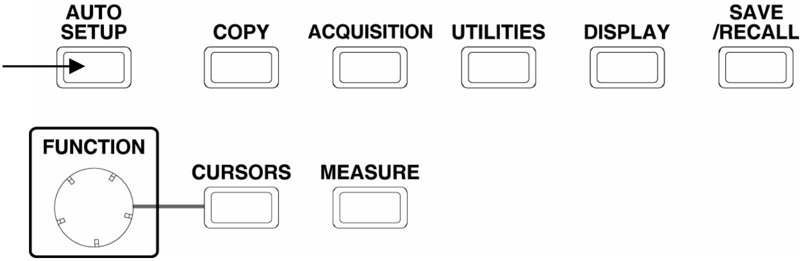
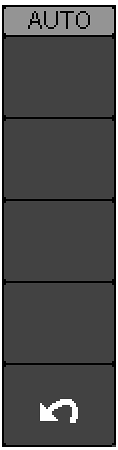


図 3.10.1

3.10.1 自動設定機能

[AUTO SETUP]キーは、入力信号の表示を適切に行うように自動設定する機能です。

表 3.10.1



メニュー	内容
（アンドゥ）	オートセットアップをすべてキャンセルし、[AUTOSETUP]キーを押す直前の設定に戻ります。

3.10.2 オートセットアップで設定される内容

[AUTOSETUP]キーを押すと表 3.10.2 の項目が設定されます。

表 3.10.2

メニュー	設定
Display Type	表示方式：Y-T
Acquisition Mode	捕捉モード：Normal
Vertical coupling	垂直軸結合:信号に応じて AC あるいは DC に設定します。
Vertical： VOLTS/DIV	振幅が約 7div の波形を表示します。
VOLTS/DIV	粗調:Coarse
Bandwidth limit	帯域制限：オフ
Signal Invert	反転：オフ
Horizontal position	遅延時間：中央
Horizontal: TIME/DIV	画面に約 2.5 サイクルの波形を表示します。
Trigger type	トリガモード：エッジトリガ
Trigger source	トリガ信号源設定:入力信号のあるチャネルを自動設定します。
Trigger coupling	トリガ結合：DC
Trigger mode	掃引モード：AUTO
Trigger Level	トリガレベル：波形振幅の中央に設定します。

メ　モ

第 4 章　日常の点検、校正

本章では、本製品を正しく使用し精度の良い測定をするための日常の点検、校正方法について説明します。

4.1　手入れの方法

a)　クリーニング

クリーニング前には電源コードを引き抜き、感電しないようにしてください。外装の汚れは柔らかい布に水または薄めた中性洗剤を少量含ませて軽く拭いてください。

クリーニングに使用してはいけない溶剤や洗剤を使用すると変色したり、予期しない障害の原因になります。溶剤、洗剤については次のように選択してください。

・使用できる溶剤、または洗剤　：水、中性洗剤（薄めたもの）

・使用できない溶剤、または洗剤　：アルコール、ガソリン、アセトン、ラッカー、エーテル、シンナー、ケトン系を含む洗剤

b)　液晶の汚れ

次の方法で汚れをとります。

・普通の汚れは柔らかい布で拭きます。

・特にひどい汚れは、中性洗剤を含ませた布で拭き取ります。

4.2　校正

本製品には校正機能が備わっています。精度の高い測定を実施するために日常の校正はこの機能を活用してください。また、長期的には約 1 年ごとに定期校正を行なってください。定期校正については別紙の“セールスネットワークとお問い合わせ窓口”のサービス取扱所にご用命ください。次節以降で、校正について説明します。

4.2.1　Self Cal（Self Calibration）

本製品では垂直方向システム（CH1, CH2, Ext）、水平方向システム、トリガシステムの各パラメータを校正する機能があります。

常に最高の精度を保つには、周囲の温度が 5℃以上変化するたびに Self Cal（自動校正）を行ってください。

校正時間は完了まで約 5 分程度です。

以下にて Self Cal（自動校正）の操作手順を説明します。

注意 1）	Self Cal（自動校正）を実行する前に、入力端子（CH1, CH2, EXT 端子）からケーブルやプローブをはずして信号を加えないようにしてください。
2）	Self Cal（自動校正）を実行する前に少なくとも 20 分間は本機器を作動させるかウォームアップを行う必要があります。

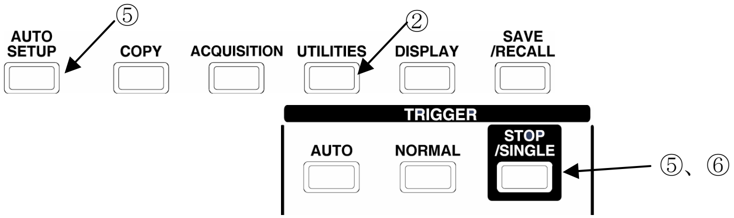


図 4.3　キーのレイアウト

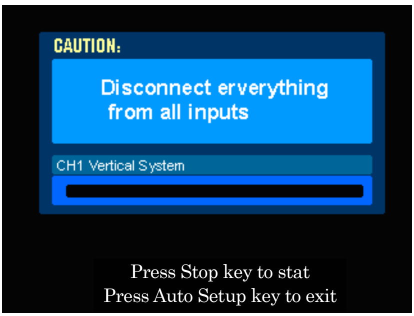


図 4.4　Self Cal（自動校正）の画面

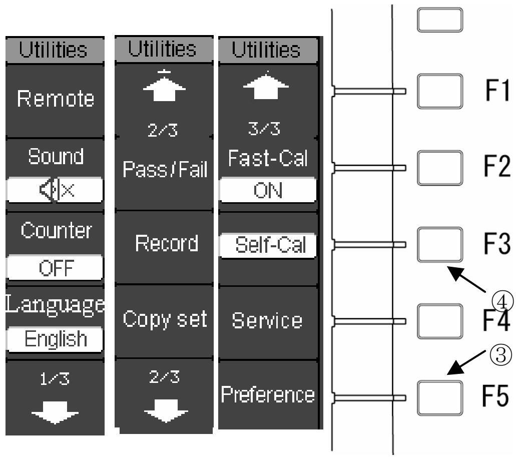


図 4.5　校正に関するメニュー

操作手順

① すべての CH 入力端子からプローブやケーブルを外します。
② 図 4.3 で［UTILITIES（ユーティリティ)］キーを押します。
図 4.5 のように画面右に Utilities（ユーティリティ）メニュー（1/3 ページ）が表示されます。
③ 図 4.5 で Utilities（ユーティリティ）メニューのページを［F5］キーを 2 回押して、2/3 ページ、3/3 ページに切り替えます。
④ 図 4.5 で Utilities（ユーティリティ）メニュー（3/3 ページ）で［F3］キーを押し、Self -Cal（自動校正）メニュー項目をオンにします。
図 4.4 のように Self Cal（自動校正）の画面が表示されます。
⑤ ［STOP］キーを押し、Self Cal（自動校正）を開始します。
CH1、CH2 の Vertical System、Horizontal System の項目の順で校正し、各校正項目の進度をバーで表示します。校正時間は約 5 分程度です。
Self Cal（自動校正）が完了すると、画面下に"Calibration finished"のメッセージが表示されます。
Self Cal（自動校正）を実行しない場合は［Auto Setup］キーを押します。
⑥ ［STOP］キーを押し、Self -Cal（自動校正）メニューから抜けます。

Self Calibration（自動校正）が校正時間 15 分以上経過しても完了しない場合、電源スイッチを切り、再投入して実行してみてください。それでも完了しない場合には、弊社のサービス取扱所などにご連絡ください。
（別紙の"セールスネットワークとお問い合わせ窓口"参照）

4.2.2 定期校正

4.2.1 節の校正を日常的に実施していても連続的に使用しているときは、通常約 2000 時間毎、その他の場合は約 1 年毎に定期校正を弊社のサービス取扱所にご依頼ください。（別紙の"セールスネットワークとお問い合わせ窓口"参照）

4.3　修理及び修理品の返却

万一故障が発生したときは弊社、サービス取扱所にご連絡ください。保証期間内に弊社の責による不測の故障などが生じた場合には無償で修理いたします。(別紙の“セールスネットワークとお問い合わせ窓口”参照)

修理品のご返送に際してはお手数ですが、製品名、製造番号、不良の内容、ご担当者のお名前、ご所属、電話番号などを明記してください。

ご返送いただく際は運送中の事故を避けるため、納品時に使用したダンボール箱または同等の緩衝材のある箱をご利用ください。適当な梱包箱が見つからない場合は弊社、サービス取扱所にご相談ください。

4.4　保管、輸送

4.4.1　保管

次のような場所に保管しないでください。

・直射日光の当たる場所
・ほこりの多い場所
・腐食性ガスを発生する場所

本製品を保存する場合の条件を下記に示します。

・保存温度：－20℃～+60℃
・保存湿度：80% RH 以下（結露なきこと）

4.4.2　輸送

本製品を輸送する場合はご購入時に付属していた梱包材料か、同等以上の梱包材料をご使用ください。

4.5　診断の手引き

“本製品が動作しない”または“異常と思われる”ときは次ページの表 4.1 の内容をご確認ください。表 4.1 の内容はお客様でご確認されても差し支えないものです。弊社、サービス取扱所にご連絡される前に診断の手引きの内容をご確認されると故障の有無や故障内容が把握しやすくなり、対処がスムースにいくことがあります。

表 4.1 の処置内容を実施しても正常に動作しない場合は、弊社、サービス取扱所にご連絡ください。（別紙の“セールスネットワークとお問い合わせ窓口”参照）

表 4.1(a)　診断の手引き

現　象	確認事項	処　　置
・POWER スイッチをオンにしても立上がらない。	・電源コードのプラグが AC コンセントに接続されていますか？ ・電源コードが側面の AC 電源入力端子に接続されていますか？ ・本製品の左側面の FAN モータは回転していますか？	・AC コンセントに接続します。 ・AC 電源を入力端子に接続します。 ・正面に向かって右側面の通風孔出口に手をかざしてみてください。 風が出ていなければ回っていません。 ・FAN モータが回転しているのに立上がらない場合は LCD バックライトが切れている可能性があります。 どちらの場合も、弊社、サービス取扱所にご連絡ください。
コントラストが悪い輝度が低く、見づらい。	・環境が動作温度範囲の 0℃～40℃にはいっていますか？ ・波形の輝度が低く設定されていませんか？ ・Grid（グリッド）の輝度が低く設定されていませんか？	・動作温度範囲内の環境で使用してください。 ・[DISPLAY]キーを押し、Intensity（波形輝度）メニューで、輝度を［FUNCTION］ノブを回して設定してください。 ・[DISPLAY]キーを押し、［F5］キーを押し、メニューの 2/2 ページを開きます。 Brightness（明るさ）メニューで明るさを［FUNCTION］ノブを回して設定します。
信号を入力しても波形が表示されない。	・垂直軸、水平軸、トリガ関連の調節が適切ですか？ ・CH がトレースオン（画面表示）状態になっていますか？ ・プローブが断線していませんか？	・［AUTO SETUP（オートセットアップ）］キーを押してください。 ・入力信号を接続している［CH］キーを押してトレースオン状態にしてください。 ・断線しているときはプローブを交換してください。

表 4.1(b)　診断の手引き

現　象	確認事項	処　　　置
同期がとれない。	・同期信号の選択を間違えていませんか？ ・トリガレベルを波形振幅の中央付近に設定していますか？	・TRIGGER（トリガ）の［MENU］キーを押して［F2］キーを押して Source（トリガソース）メニューのポップアップを開きます。 ［F2］キーを押すか、［FUNCTION］ノブを回して Source（トリガソース）を選択します。 ・トリガレベルが波形振幅の中央付近に位置するようにしてください。 ［Trigger］ノブを押すか回してトリガレベルが振幅の中央付近に位置するように設定します。 ・［AUTO SETUP（オートセットアップ）］実行ボタンを押してみてください。
波形がゆれる。	・AC 電源電圧が低下しすぎていませんか？	・定格内の AC 電源電圧でご使用ください。
Self Cal（自動校正）が正常に実行しない。		・入力信号をすべてはずした状態で Self Cal（自動校正）を実行してみてください。 それでも、校正を開始しない場合は弊社、サービス取扱所にご連絡ください。

第 5 章　性能

画面表示

形状	5.7 インチ、16 ビットカラーTFT LCD
分解能	320×234 ピクセル
波形表示領域	300×200 ピクセル（25 ピクセル/div）
表示方式	Y-T 表示
	X-Y 表示（X：CH1, Y：CH2　固定表示）
	ロールモード表示
調整機能	波形輝度、グリッド輝度

垂直部（Y 軸）

	CH1, CH2
入力電圧レンジ	2 mV/div～10 V/div（粗調、微調選択可能）
DC ゲイン確度	自己校正実施温度±5 ℃にて
	2 mV/div～9.9 mV/div　：±4.0 %
	10 mV/div～10 V/div　：±3.0 %
オフセット可変範囲	± 2 V（2 mV/div～245 mV/div）
	±40 V（250 mV/div～10 V/div）
オフセット確度	自己校正実施温度±5 ℃にて
	2 mV/div～245 mV/div :
	±（2 % of setting＋0.2 div＋2 mV）
	250 mV/div～10 V/div :
	±（2 % of setting＋0.2 div＋50 mV）
周波数帯域	50 Ω終端、又はプローブ先端にて
	DC～100 MHz －3dB　：DS-5110B
	DC～ 60 MHz －3dB　：DS-5106B
	DC～ 40 MHz －3dB　：DS-5104B
	DC～ 25 MHz －3dB　：DS-5102B
立ち上がり時間	50 Ω終端、又はプローブ先端にて
	約 3.5 ns　：DS-5110B
	約 5.83 ns　：DS-5106B
	約 8.75 ns　：DS-5104B
	約 14 ns　：DS-5102B

［注］ 立ち上がり時間Trは次式からの計算値であり、保証値ではありません。
Tr［s］＝0.35/帯域幅［Hz］

入力結合	AC（≦10 Hz－3dB）, DC, GND
入力インピーダンス	DC 結合時、AC 結合時（250 mV ~ 10 V/div）
	1 MΩ ±2.0 % // 15 pF（代表値）
	AC 結合時（2 mV ~ 245 mV/div）
	1.2 MΩ ±2.0 % // 15 pF（代表値）
最大入力電圧	400 V（DC＋AC peak≦5 kHz）CAT I
	300 V（DC＋AC peak≦5 kHz）CAT II
周波数帯域制限（20 MHz）	21 MHz（代表値）：DS-5110B, DS-5106B
	19 MHz（代表値）：DS-5104B, DS-5102B
プローブ比	1×, 10×, 100×, 1000×（手動）
デジタルフィルタ	Y-T 表示時の 5 ns/div～20 ms/div で有効

同期

トリガモード	AUTO（オート）、NORMAL（ノーマル）
	SINGLE（シングル）
トリガソース	CH1, CH2, AC LINE, EXT
トリガ結合	DC
	AC　：－3ｄＢｶｯﾄｵﾌ周波数 15 Hz（代表値）
	HF Reject　：－3ｄＢｶｯﾄｵﾌ周波数 160 kHz（代表値）
	LF Reject　：－3ｄＢｶｯﾄｵﾌ周波数 8 kHz（代表値）
トリガレベル範囲	内部トリガ（CH1, CH2）：±6.0 div
	外部トリガ：EXT ±1.2 V
トリガディレイ	
プリトリガ	付録 1－表 11～14、又は 3-45 ページ参照：
	20 ms/div～5 ns/div:DS-5110B, DS-5106B
	20 ms/div～10 ns/div:DS-5104B
	20 ms/div～20 ns/div:DS-5102B
	最大 Time/div×6 s　：50 s/div～50 ms/div
ディレイトリガ	最大 1s　：
	20 ms/div～5 ns/div:DS-5110B, DS-5106B
	20 ms/div～10 ns/div:DS-5104B
	20 ms/div～20 ns/div:DS-5102B
	最大 Time/div×5 s　：50 s/div～50 ms/div
トリガディレイ確度	等価サンプル ON 時
	≦100 ppm±1 ns
	等価サンプル OFF 時
	≦100 ppm±1 ns±1 サンプル間隔
トリガスロープ	（プラス）、（マイナス）

ホールドオフ	100 ns～1.5 s
トリガタイプ	エッジ、パルス、ビデオ
最小トリガ感度	DC, AC, LF Reject 結合時

周波数	CH1, CH2	EXT
～10 MHz	0.6 div	0.12 V
～Full BW	2.0 div	0.4 V

Full BW：各モデルの最高周波数帯域

ファインドレベル	トリガレベルを最適設定(50 Hz～Full BW/2)
強制（マニュアル）トリガ	可能

外部トリガ

最大入力電圧	400 V（DC＋AC peak≦5 kHz）CAT I
	300 V（DC＋AC peak≦5 kHz）CATⅡ
入力インピーダンス	1 MΩ ±2.0 ％ // 15 pF（代表値）

水平軸（X 軸）

レンジ	5 ns/div～50 s/div ： DS-5110B, DS-5106B
	10 ns/div～50 s/div ： DS-5104B
	20 ns/div～50 s/div ： DS-5102B
ロールモードレンジ	50 ms/div～50 s/div（他レンジ設定不可）
掃引方式	AUTO（オート）、NORMAL（ノーマル）
	SINGLE（シングル）
クロック確度	50 ppm 以下
X-Y モード	X 軸の性能は Y-T モード時の CH1 と同等
位相差	≦3 °（下記にて）
	DS-5110B：10MHz
	DS-5106B：6MHz
	DS-5104B：4MHz
	DS-5102B：2.5MHz

アクイジション機能

モード	Normal（ノーマル）、Average（平均）、 Peak Detect（ピーク検出）
A/D 変換	分解能 ：8 bit（Full scale：±5 div） ダイナミックレンジ ：±5 div
最高サンプリングレート	（付録 1－表 1～表 4　参照）
リアルタイム	1 GS/s　：1CH、ノーマルメモリ 500 MS/s　：1CH、ロングメモリ 500 MS/s　：2CH、ノーマルメモリ 250 MS/s　：2CH、ロングメモリ
（Y-T 表示モード）	
等価サンプル	10 GS/s　：DS-5110B, DS-5106B 5 GS/s　：DS-5104B 2.5 GS/s　：DS-5102B
ロールモード	1.024 MS/s （1CH,Memory Depth=Long, 50ms/div 時）
X-Y 表示モード	100 MS/s
捕捉メモリ長	
ノーマルメモリ	8 k ポイント　：2CH 16 k(16384)ポイント　：1CH
ロングメモリ	512 k ポイント（≦250 MS/s）：2CH 1024 k(1048576)ポイント(≦500 MS/s)：1CH ［注］捕捉メモリ長の制限事項については 3-47 ページ、表 3.4.1 の注 2 をご参照ください。
アベレージング機能	2～256（2 のべき乗回）
ピーク検出パルス幅	DS-5110B：≧10 ns グリッチ DS-5106B：≧15 ns グリッチ DS-5104B：≧20 ns グリッチ DS-5102B：≧30 ns グリッチ
パーシスタンス	パーシスタンス時間 ：OFF, Infinite（無限）

表示部

タイプ	Dots（点）、Vectors（ベクトル）
補間	サイン補間
ズーム機能	水平軸を任意拡大、スプリット表示
トレース数	最大 3 トレース（CH1, CH2、演算波形）＋REF
波形演算	加算（A＋B）,減算（A－B）, 乗算（A×B）,

	FFT 演算
スケール表示	グリッド、アクシス、フレーム
メニュー言語	英語、日本語
ヘルプ機能	英語ヘルプ、日本語ヘルプ

カーソル測定

測定対象チャネル	CH1, CH2、Math（演算波形）
カーソル測定の種類	電圧、電圧差、時間、時間差と周波数

自動測定

測定対象チャネル	CH1, CH2
垂直軸	Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot
水平軸	Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay1-2↑, Delay1-2↓, +Width, －Width, +Duty, －Duty

注1）　トリガがSTOP状態の場合、自動測定（MEASURE）は実施しません。

注2）　自動測定はY-T表示時の5ns/div～20ms/divの範囲で有効です。

周波数カウンタ

6 桁表示

校正信号出力

波形の種類	方形波
出力電圧	3 V±5 %（1 MΩ以上の負荷にて）
周波数	1 kHz±0.1 %

インタフェース

USB：USB1.1（標準)、USB メモリを外部ストレージとして使用可能

RS-232

合否判定出力（BNC コネクタ）

負荷電圧：400 Vpk max

負荷電流：0.1 A max

絶縁耐圧：42Vpk max

（筐体 GND と合否判定出力 BNC のシェル間）

RS-232 にてリモート制御可

パネル設定／波形データのセーブ／リコール

セーブ／リコール	内蔵メモリ：10 波形、10 パネル設定
	USB メモリ：ビットマップ、CSV、波形、パネル設定

その他の機能

オートセットアップ	垂直軸、水平軸、トリガを最適設定（Undo 機能付き）
REF 波形（参照波形）	
登録対象チャンネル	CH1, CH2、Math（演算波形）
自己校正機能	感度、オフセット、トリガレベルを自動校正
波形記録	
モード	Record（記録）, Play Back（再生） Storage（保存）
記録フレーム	1～1000
再生時間間隔	1 ms～20 s
Pass／Fail	
テスト対象チャンネル	CH1, CH2
出力	Pass, Pass & Sound, Fail, Fail & Sound
マスク保存	内部メモリに 1 マスク保存可

注）Pass／Fail は Y-T 表示時の 5ns/div～20ms/div の範囲で有効です。

電源

入力電圧、周波数	AC 100 V～120 V（±10 %） 50/60/400 Hz（±5 %） AC 200 V～240 V（±10 %） 50/60 Hz（±5 %）
最大消費電力	40 VA

質量、大きさ

	（外観図参照）
質量	約 2.2 kg（アクセサリーを除く）
外形寸法	303±2（W）×146±2（H）×112±2（L）[mm]

付属品

プローブ	2 本
電源コード	1 本
取扱説明書	1 部

環境条件

室内使用のみ

性能保証温度範囲	＋10 ℃～＋35 ℃
動作温湿度範囲	0 ℃～＋40 ℃, 80 %RH 以下 （但し、結露がないこと）
保存温湿度範囲	－20 ℃～＋60 ℃, 80 %RH 以下 （但し、結露がないこと）

予熱時間

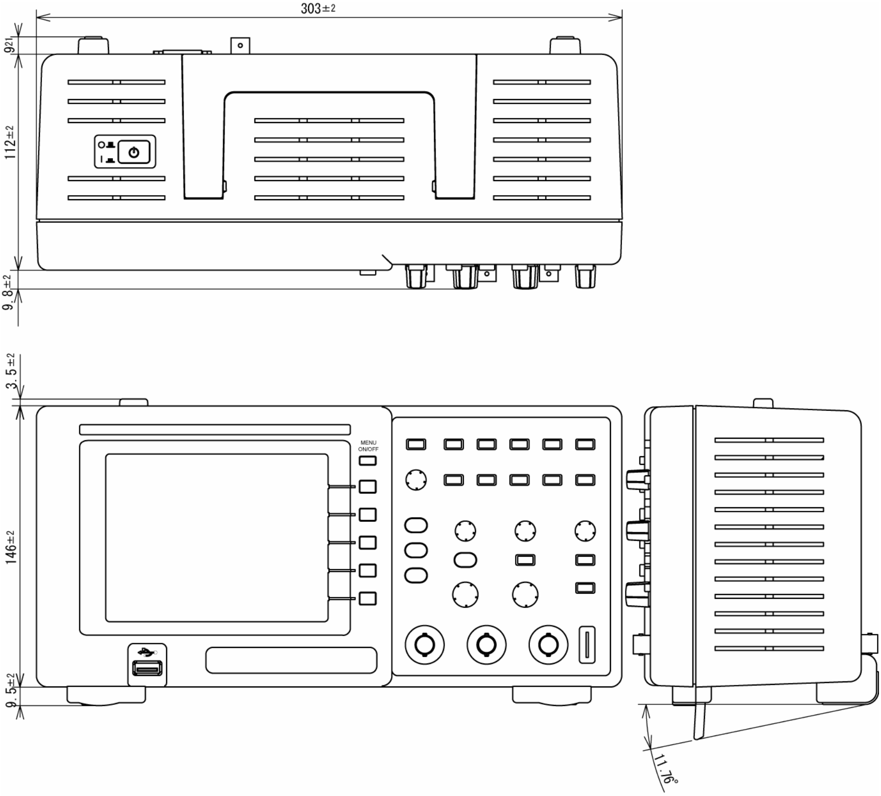
20 分以上

期待寿命

本製品内蔵の FAN モータの MTBF（期待値）は約 30,000 時間（+25 ℃ 65 %RH にて）です。

注） FAN モータは消耗品につき、交換は有償修理扱いになります。

外観図



付録１　時間軸レンジとサンプリングレート、メモリ長、トリガディレイの関係

時間軸レンジ、Sample rate(サンプリングレート)、表示部のメモリ長 (12 div)、実際のメモリ長の関係を次ページ以降、表 1～表 10 にて、一覧表示します。

表示部のメモリ長 (12 div)：実際のメモリ長の一部で管面 12 div に存在するデータ数のこと。600 データを超えた場合は 600 データに圧縮され LCD に表示されます。

実際のメモリ長：捕捉メモリに存在する実際に捕捉されたデータ数のこと。20 ms/div 以上の高速レンジにおいては、その一部が LCD に表示されます。

時間軸レンジとトリガディレイとの関係を後ページの表 11～表 14 にて、一覧表示します。トリガはプリトリガとディレイトリガで分けて、示します。

表１　ノーマルサンプリング

Memory Depth = Normal

時間軸（レンジ）	サンプリングレート	表示部メモリ長（12div）	実際のメモリ長
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n	500M	30	8000
10n	500M	60	8000
20n	500M	120	8000
50n	500M	300	8000
100n	500M	600	8000
200n	250M	600	8000
500n	100M	600	8000
1μ	100M	1200	8000
2μ	100M	2400	8000
5μ	50M	3000	8000
10μ	25M	3000	8000
20μ	10M	2400	8000
50μ	5M	3000	8000
100μ	2.5M	3000	8000
200μ	1M	2400	8000
500μ	500k	3000	8000
1m	250k	3000	8000
2m	100k	2400	8000
5m	50k	3000	8000
10m	25k	3000	8000
20m	10k	2400	8000
50m	13.65k	8192	8192
100m	6.827k	8192	8192
200m	3.413k	8192	8192
500m	1.365k	8192	8192
1	682.7	8192	8192
2	341.3	8192	8192
5	136.5	8192	8192
10	68.27	8192	8192
20	34.13	8192	8192
50	13.65	8192	8192

表 2　ノーマルサンプリング

Memory Depth = Long

時間軸 (レンジ)	サンプリングレート	表示部メモリ長 (12div)	実際のメモリ長
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n	250M	15	512.0k
10n	250M	30	512.0k
20n	250M	60	512.0k
50n	250M	150	512.0k
100n	250M	300	512.0k
200n	250M	600	512.0k
500n	100M	600	512.0k
1μ	100M	1200	512.0k
2μ	100M	2400	512.0k
5μ	100M	6000	512.0k
10μ	100M	12K	512.0k
20μ	100M	24K	512.0k
50μ	100M	60K	512.0k
100μ	100M	120K	512.0k
200μ	100M	240K	512.0k
500μ	50M	300K	512.0k
1m	20M	240K	512.0k
2m	10M	240K	512.0k
5m	5M	300K	512.0k
10m	2M	240K	512.0k
20m	1M	240K	512.0k
50m	873.8k	524.3K	524.3K
100m	436.9k	524.3K	524.3K
200m	218.5k	524.3K	524.3K
500m	87.38k	524.3K	524.3K
1	43.69k	524.3K	524.3K
2	21.85k	524.3K	524.3K
5	8.737k	524.3K	524.3K
10	4.369k	524.3K	524.3K
20	2.185k	524.3K	524.3K
50	873.8	524.3K	524.3K

表 3　ノーマルサンプリング

Memory Depth = Normal(2CH 結合時)

時間軸 (レンジ)	サンプリングレート	表示部メモリ長 (12div)	実際のメモリ長
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n	1G	60	16.00k
10n	1G	120	16.00k
20n	1G	240	16.00k
50n	1G	600	16.00k
100n	500M	600	16.00k
200n	250M	600	16.00k
500n	100M	600	16.00k
1μ	100M	1.2k	16.00k
2μ	100M	2.4k	16.00k
5μ	50M	3k	16.00k
10μ	25M	3k	16.00k
20μ	10M	2.4k	16.00k
50μ	5M	3k	16.00k
100μ	2.5M	3k	16.00k
200μ	1M	2.4k	16.00k
500μ	500k	3k	16.00k
1m	250k	3k	16.00k
2m	100k	2.4k	16.00k
5m	50k	3k	16.00k
10m	25k	3k	16.00k
20m	10k	2.4k	16.00k
50m	27.31k	16.38k	16.38k
100m	13.65k	16.38k	16.38k
200m	6.827k	16.38k	16.38k
500m	2.731k	16.38k	16.38k
1	1.365k	16.38k	16.38k
2	682.7	16.38k	16.38k
5	273.1	16.38k	16.38k
10	136.5	16.38k	16.38k
20	68.27	16.38k	16.38k
50	27.31	16.38k	16.38k

表 4　ノーマルサンプリング

Memory Depth = Long(2CH 結合時)

時間軸 (レンジ)	サンプリングレート	表示部メモリ長 (12div)	実際のメモリ長
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n	500M	30	1.024M
10n	500M	60	1.024M
20n	500M	120	1.024M
50n	500M	300	1.024M
100n	500M	600	1.024M
200n	250M	600	1.024M
500n	100M	600	1.024M
1μ	100M	1.2k	1.024M
2μ	100M	2.4k	1.024M
5μ	100M	6k	1.024M
10μ	100M	12k	1.024M
20μ	100M	24k	1.024M
50μ	100M	60k	1.024M
100μ	100M	120k	1.024M
200μ	100M	240k	1.024M
500μ	50M	300k	1.024M
1m	20M	240k	1.024M
2m	10M	240k	1.024M
5m	5M	300k	1.024M
10m	2M	240k	1.024M
20m	1M	240k	1.024M
50m	1.748M	1.049M	1.049M
100m	873.8k	1.049M	1.049M
200m	436.9k	1.049M	1.049M
500m	174.8k	1.049M	1.049M
1	87.38k	1.049M	1.049M
2	43.69k	1.049M	1.049M
5	17.48k	1.049M	1.049M
10	8.738k	1.049M	1.049M
20	4.369k	1.049M	1.049M
50	1.748k	1.049M	1.049M

表５　等価サンプリング

Memory Depth = Normal

時間軸（レンジ）	サンプリングレート	表示部メモリ長（12div）	実際のメモリ長　※
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n	10G	600	8000
10n	5G	600	8000
20n	2.5G	600	8000
50n	1G	600	8000
100n～50	表1 Memory Depth = Normalと同じ		

※　波形データをCSVファイル等に出力する場合にData DepthをMaximumに設定すると、ノーマルサンプリングで取得したデータが保存されます。

表６　等価サンプリング

Memory Depth = Normal(2CH 結合時)

時間軸（レンジ）	サンプリングレート	表示部メモリ長（12div）	実際のメモリ長　※
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n	10G	600	16.00k
10n	5G	600	16.00k
20n	2.5G	600	16.00k
50n	1G	600	16.00k
100n～50	表１ Memory Depth = Normal と同じ		

※　波形データを CSV ファイル等に出力する場合に Data Depth を Maximum に設定すると、ノーマルサンプリングで取得したデータが保存されます。

表 7　ロールモード

Memory Depth = Normal

時間軸（レンジ）	サンプリングレート	表示部メモリ長（12div）	実際のメモリ長
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n～20m	Roll モードに設定不可		
50m	8000	4800	8192
100m	4000	4800	8192
200m	2000	4800	8192
500m	800	4800	8192
1	400	4800	8192
2	200	4800	8192
5	80	4800	8192
10	40	4800	8192
20	20	4800	8192
50	8	4800	8192

表 8　ロールモード

Memory Depth = Long

時間軸（レンジ）	サンプリングレート	表示部のメモリ長（12div）	実際のメモリ長
sec/div	Sample /sec	ポイント数	ポイント数
5n～20m	Roll モードに設定不可		
50m	512k	307.2k	524.3k
100m	256k	307.2k	524.3k
200m	128k	307.2k	524.3k
500m	51.2k	307.2k	524.3k
1	25.6k	307.2k	524.3k
2	12.8k	307.2k	524.3k
5	5.12k	307.2k	524.3k
10	2.56k	307.2k	524.3k
20	1.28k	307.2k	524.3k
50	512	307.2k	524.3k

表 9　ロールモード

Memory Depth = Normal （2CH 結合時）

時間軸（レンジ）	サンプリングレート	表示部メモリ長（12div）	実際のメモリ長
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n～20m	Roll モードに設定不可		
50m	16k	9600	16.38k
100m	8k	9600	16.38k
200m	4k	9600	16.38k
500m	1.6k	9600	16.38k
1	800	9600	16.38k
2	400	9600	16.38k
5	160	9600	16.38k
10	80	9600	16.38k
20	40	9600	16.38k
50	16	9600	16.38k

表 10　ロールモード

Memory Depth = Long（2CH 結合時）

時間軸（レンジ）	サンプリングレート	表示部メモリ長（12div）	実際のメモリ長
sec/div	Sample/sec	ポイント数	ポイント数
5n～20m	Roll モードに設定不可		
50m	1.024M	614.4k	1.049M
100m	512k	614.4k	1.049M
200m	256k	614.4k	1.049M
500m	102.4k	614.4k	1.049M
1	51.2k	614.4k	1.049M
2	25.6k	614.4k	1.049M
5	10.24k	614.4k	1.049M
10	5.12k	614.4k	1.049M
20	2.56k	614.4k	1.049M
50	1.024k	614.4k	1.049M

表 11　トリガディレイ

Memory Depth = Normal

時間軸 (レンジ)	プリトリガ	ディレイトリガ
sec/div	sec	sec
5n	409.3 ns	1 s
10n	818.6 ns	1 s
20n	1.637 μs	1 s
50n	4.093 μs	1 s
100n	8.186 μs	1 s
200n	16.37 μs	1 s
500n	40.93 μs	1 s
1μ	40.93 μs	1 s
2μ	40.93 μs	1 s
5μ	81.86 μs	1 s
10μ	163.7 μs	1 s
20μ	409.3 μs	1 s
50μ	818.6 μs	1 s
100μ	1.637 ms	1 s
200μ	4.093 ms	1 s
500μ	8.186 ms	1 s
1m	16.37 ms	1 s
2m	40.93 ms	1 s
5m	81.86 ms	1 s
10m	163.7 ms	1 s
20m	409.3 ms	1 s
50m	300 ms	250 ms
100m	600 ms	500 ms
200m	1.2 s	1 s
500m	3 s	2.5 s
1	6 s	5 s
2	12 s	10 s
5	30 s	25 s
10	60 s	50 s
20	120 s	100 s
50	300 s	250 s

表 12　トリガディレイ

Memory Depth = Long

時間軸 (レンジ)	プリトリガ	ディレイトリガ
sec/div	sec	sec
5n	26.21 μs	1 s
10n	52.43 μs	1 s
20n	104.9 μs	1 s
50n	262.1 μs	1 s
100n	524.3 μs	1 s
200n	1.049 ms	1 s
500n	2.621 ms	1 s
1μ	2.621 ms	1 s
2μ	2.621 ms	1 s
5μ	2.621 ms	1 s
10μ	2.621 ms	1 s
20μ	2.621 ms	1 s
50μ	2.621 ms	1 s
100μ	2.621 ms	1 s
200μ	2.621 ms	1 s
500μ	5.243 ms	1 s
1m	13.11 ms	1 s
2m	26.21 ms	1 s
5m	52.43 ms	1 s
10m	131.1 ms	1 s
20m	262.1 ms	1 s
50m	300 ms	250 ms
100m	600 ms	500 ms
200m	1.2 s	1 s
500m	3 s	2.5 s
1	6 s	5 s
2	12 s	10 s
5	30 s	25 s
10	60 s	50 s
20	120 s	100 s
50	300 s	250 s

表 13　トリガディレイ

Memory Depth = Normal(2CH 結合時)

時間軸 (レンジ)	プリトリガ	ディレイトリガ
sec/div	sec	sec
5n	818.9 ns	1 s
10n	1.638 μs	1 s
20n	3.276 μs	1 s
50n	8.189 μs	1 s
100n	16.38 μs	1 s
200n	32.76 μs	1 s
500n	81.89 μs	1 s
1μ	81.89 μs	1 s
2μ	81.89 μs	1 s
5μ	163.8 μs	1 s
10μ	327.6 μs	1 s
20μ	818.9 μs	1 s
50μ	1.638 ms	1 s
100μ	3.276 ms	1 s
200μ	8.189 ms	1 s
500μ	16.38 ms	1 s
1m	32.76 ms	1 s
2m	81.89 ms	1 s
5m	163.8 ms	1 s
10m	327.6 ms	1 s
20m	818.9 ms	1 s
50m	300 ms	250 ms
100m	600 ms	500 ms
200m	1.2 s	1 s
500m	3 s	2.5 s
1	6 s	5 s
2	12 s	10 s
5	30 s	25 s
10	60 s	50 s
20	120 s	100 s
50	300 s	250 s

表 14　トリガディレイ

Memory Depth = Long(2CH 結合時)

時間軸 (レンジ)	プリトリガ	ディレイトリガ
sec/div	sec	sec
5n	52.43 μs	1 s
10n	104.9 μs	1 s
20n	209.7 μs	1 s
50n	524.3 μs	1 s
100n	1.049 ms	1 s
200n	2.097 ms	1 s
500n	5.243 ms	1 s
1μ	5.243 ms	1 s
2μ	5.243 ms	1 s
5μ	5.243 ms	1 s
10μ	5.243 ms	1 s
20μ	5.243 ms	1 s
50μ	5.243 ms	1 s
100μ	5.243 ms	1 s
200μ	5.243 ms	1 s
500μ	10.49 ms	1 s
1m	26.21 ms	1 s
2m	52.43 ms	1 s
5m	104.9 ms	1 s
10m	262.1 ms	1 s
20m	524.3 ms	1 s
50m	300 ms	250 ms
100m	600 ms	500 ms
200m	1.2 s	1 s
500m	3 s	2.5 s
1	6 s	5 s
2	12 s	10 s
5	30 s	25 s
10	60 s	50 s
20	120 s	100 s
50	300 s	250 s

メ　モ

製　品　保　証

この製品は、お客様に安心してお使いいただくために下記の保証をいたします。

◆ **保証期間**　ご納入後１年間保証いたします。
但し、弊社ホームページよりユーザ登録された場合、本体のみ（プローブ、アクセサリ、消耗品を除く）ご納入後３年間保証いたします。

◆ **保証条件**　万一、保証期間内に弊社の責任による不測の故障などが生じた場合には無償修復いたします。（校正作業は有償で受け賜わります。）本製品保証は日本国内においてのみ有効です。

■ お問い合わせ窓口

岩 通 計 測 株 式 会 社

技術的な取扱い・測定方法など	カスタマサポートセンター	フリーダイヤル	ハローイワツウ **0120-086-102**
	（受付時間：土曜、日曜日を除く、営業日の 9：00～12：00、13：00～17：30）		
修理、校正など	サービスセンター	フリーダイヤル	**0120-267-905**
	（受付時間：土曜、日曜日を除く、営業日の 9：00～12：00、13：00～17：00）		

● URL : http://www.iti.iwatsu.co.jp　　● E-mail : info-iti@iwatsu.co.jp

お願い：　セールスネットワークとお問い合わせ窓口の最新情報は、弊社のホームページまたはフリーダイヤルでご確認いただくようお願い申し上げます。